RIASSUNTI

DELLE

CONFERENZE AGRARIE MAGISTRALI

FATTE

NELL' ISTITUTO AGRARIO DI TERRA DI LAVORO

IN CASERTA

[illegible] Agosto [illegible] Settembre 18[illegible]

DAI PROFESSORI

DELLA FONTE LUIGI
in Agronomia

ALBARELLA SALVATORE
in Storia Naturale

SCIVOLETTO PIETRO
in Chimica

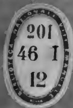
GIULIANI ETTORE
in Fisica

MAGGI GIOVANNI
in Bac[illegible]

Precedute da una Prolusione letta dal

Prof. ETTORE GIULIANI

NAPOLI
STAMPERIA DELLA REGIA UNIVERSITÀ
1870


201
46 I
12

RIASSUNTI

DELLE

CONFERENZE AGRARIE MAGISTRALI

FATTE

NELL' ISTITUTO AGRARIO DI TERRA DI LAVORO

IN CASERTA

dal dì 25 Agosto al 25 Settembre 1869

DAI PROFESSORI

DELLA FONTE LUIGI
in Agronomia.

ALBARELLA SALVATORE
in Storia Naturale.

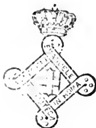
SCIVOLETTO PIETRO
in Chimica

GIULIANI ETTORE
in Fisica.

MAGGI GIOVANNI
in Bacologia

Precedute da una Prolusione letta dal

Prof. ETTORE GIULIANI.





NAPOLI

STAMPERIA DELLA REGIA UNIVERSITÀ

1869

ELENCO

DE' MAESTRI INTERVENUTI ALLE CONFERENZE

Abbate Carlo.
Alessandro (d') Giuseppe.
Ambrosi Domenico.
Ambrosio (d') Francesco.
Barbati Antonio.
Berrillo Cosimo.
Biscardi Giuseppe.
Boragine Nicola.
Bovenzi Giovanni.
Branco Giuseppe.
Bucci Brunelio.
Budetti Agostino.
Calvanese Valentino.
Cambellone Pasquale.
Canale Tommaso.
Cantone Angelo.
Carbone Alfonso.
Casselli Francesco.
Cecere Domenico.
Cesare (de) Achille.
Cirelli Luigi.
Coniglio Scipione.
Cresci Giacomo.
Cutillo Pasquale.
Desiati Gennaro.
Diodati Generoso.
Elia (d') Gaetano.
Falco (de) Giovanvincenzo.
Ferrara Gabriele.
Fiano Pasquale.
Florio Giovanni.
Forte Vincenzo.
Franciscis (de) Gaetano.
Fusaro Giuseppe.
Gallo Giuseppe.
Grimaldi Luciano.
Iaderosa Federigo.
Iannelli Carlo.
Imbò Federigo.
Ingicco Giovanni.
Jannone Francesco.
Jannucci Giovanni.
Luciano Stefano.
Madonna Giovanni.
Magliocca Domenico.
Maio (di) Aniello.
Mancini Alessandro.
Mancone Ernesto.
Manfredi Luigi.
Masiello Vincenzo.
Medaglia (della) Luigi.
Menditto Vincenzo.
Menditto Bernardo.
Mercone Antonio.
Merenda Francesco Saverio.
Merenda Paolo.
Minieri Carmine.
Mobilia Giovan Giuseppe.
Molinaro Domenico.
Morra Antonio.

Nacca Giuseppe.
Nespoli Stanislao.
Nobilomo Francesco.
Nuccio (de) Nicola.
Palazzi Salvatore.
Palmieri Paolo.
Palombo Giacomo.
Pannone Giuseppe.
Parravano Giovanni Battista.
Pasquariello Francesco.
Patricelli Pasquale.
Perrillo Pasquale.
Pesce Angelantonio.
Petriccione Vincenzo.
Picone Luigi.
Pirro Vincenzo.
Poccia Francesco.
Porfidio Giuseppe.
Putignano Aurelio.
Quarto Vincenzo.
Renzi Alberto.
Riccio Marcantonio.
Riggi (de) Biagio.
Sacco Costantino.
Saulle Giovanni.
Scafi Benedetto.
Schiavone Luigi.
Simone (de) Giovanni Battista.
Simonelli Luigi.
Stavalone Francesco Paolo.
Tartaglione Paolo.
Terlizzi Giuseppe.
Testa Pierangelo.
Vairoserino Pasquale.
Ventriglia Salvatore.
Verrillo Giovanni.
Zampa Carlo.
Zampella Giovanni.
Zona Casto Maria.

PROLUSIONE

Grande invero e sublime, o Signori, è quel momento, in che l'uomo a mano a mano che spunta in sua mente il primo debil raggio di sua ragione, comincia a prima giunta ad aver sentore delle svariate meraviglie senza numero che lo accerchiano, ed anzi tutto a sentir sè stesso, e le proprie facoltà, per le quali si apre il suo spirito la via, ad entrare in contemplazione dell'ammirando spettacolo dell'Universo.

Non altramente interviene a quel viandante, che, smarrita la diritta via, e sorpreso da buia notte in sulla vetta d'alpestre montagna, ivi per l'incertezza dell'andare soffermasi alquanto, ed il nuovo giorno attendendo, per breve ora le stanche membra di profondo sonno ristora. Quindi d'un tratto si riscuote, ed al primo volger lo sguardo incerto all'intorno, nell'atto che tuttora scintillano nella celeste volta le stelle, già un debole e dubbio barlume comincia a fargli concepir nella mente l'idea del vasto orizzonte, che in quella altezza dovrà offrirsi al suo sguardo; e già da quella parte gli par distinguere di lontano il contorno di sinuosi gioghi di montagne, che porranno il termine alla sua vista; di qua discerne, che l'apparente curva del cielo va a congiungersi con l'immenso piano del mare; si volge alle terre, cui da quell'altezza sovrasta, ed all'incerto chiarore, a traverso del quale ogni cosa gli traspare, dove gli sembra di vedere il suolo elevarsi in colline; dove spianarsi in vallate; dove gli par di scorgere aperte campagne, e dove fiorenti città; e da lungi si sforza studiatamente di ravvisarne ora i più grandi e rilevati edifizî, ora il ricinto delle mura, ora i frastagliati merli delle brune torri. Ed oh! quale accesa brama lo stimola, di presto assistere al chiaro lume del giorno a quella vasta e sublime scena, che egli solo allora a traverso quasichè d'un fitto velo curioso intravede. Più s'accendono le sue brame, quando al tramontar delle ultime stelle, una pallida luce imbianca l'oriente, ed un candido velo si spande pel cielo; giù

nelle valli, e presso del mare l'oscura caligine in bianca nebbia cangiar si vede, ed al notturno silenzio a poco a poco succede il lieto garrir degli uccelli, il disadorno canto del villico o del pastore, o il lontano squillo d'un sacro bronzo. Ma allor che il sole, quale oceano di luce di dietro alle dorate cime degli orientali monti levandosi, dilegua ogni nebbia, si riflette sul mare, illumina le più alte vette di lontane montagne, dipinge di verde i campi, di bianco le città, di porpora le nubi, d'azzurro il cielo e le onde... oh! qual piena ineffabile di compiacenze inonda il cuore di quel viandante, che tolta ogni incertezza, può alfine della vista bearsi di quello stupendo spettacolo, cui poc' anzi stupido assisteva, senza che potesse punto gustarne la sublime bellezza! Per tal modo appunto, o Signori, uscito l'uomo nel teatro della vita per una lunga serie di meraviglie, delle quali egli è il soggetto, senza che neppure ravvisar possa il momento, in che egli varca l'immenso spazio, che fra il cieco nulla e la luce di vita intercede, egli nullameno ben lunga stagione si rimane indifferente spettatore d'innumerevoli e meravigliosi fatti, fra i quali ei pur s'aggira tuttogiorno; non altramente, che se non si avesse occhi a vedere, nè mente a gustare delle svariate bellezze, di che va adorno a dovizia il suo tuttochè mortale soggiorno. Ma tosto che col volgere degli anni, cominciano a diradarsi le tenebre, che gl'involgono il pensiero, ed a qualche primo albore di ragione ei giunge a scorgere siccome in densa nebbia ravvolte le cose, che lo circondano da per ogni dove; allor si desta in lui curiosa brama di tutto intendere quanto gli si para d'innanzi dalla vista. Anzi tutto, in ogni cosa che gli venga veduta, ei fissa intento lo sguardo; a questo succede la meraviglia, che dall'ignorar procede; poscia l'intender della mente, il curioso riflettere, il ripetuto dimandare; ma le monche risposte, le incomplete dichiarazioni, le quasi misteriose ragioni, che gli vengono addotte, sono per lui a guisa di densa caligine, di che ogni cosa gli sembra involta; e quindi quasi sfidato di poter più chiaro vedere, alle vane ed illusorie spiegazioni, benchè suo malgrado, s'acqueta. Eccolo pertanto raggiunger l'età, in cui l'astro fulgente di sua ragione tutta svolge la pienezza di quella luce, che ogni ombra d'ignoranza dilegua: vedetelo tosto volgere intorno attonito lo sguardo, e tutto misurar con l'occhio l'estensione dell'aperto orizzonte, che gli si offre a scoprire. Quindi non pago di ciò far di lontano, e di solo gustar l'insieme di tante meraviglie fra loro armonizzate, già è impaziente nel suo pensiero di v lar da

per tutto, per mirare ogni cosa d'appresso, e per indagar d'ogni cosa l'origine, la natura, la virtù, i cangiamenti, gli effetti. Ma, chi gli darà lena a sostener sì lungo e difficile viaggio? Chi gli additerà gl'infiniti e tortuosi sentieri, da cui è corso per ogni parte questo immenso campo dell'esistenza, in cui egli si trovò di un tratto balzato dal seno del nulla, ed in mezzo a cui per sì lungo tratto dormì il sonno d'una stupida ignoranza? Or qui, o Signori, mi sembra vederlo accerchiato da numerosa schiera di maestose matrone, che ciascuna di una cotal sua bellezza sfolgorante, e fra loro in dolce nodo di amistà congiunte, il nobile corteggio formano di quella sapienza, la quale può elevare l'uomo all'altezza di sua natura. Nè in ciò credo di scostarmi dal modo, con cui gli antichi, a render l'idea stessa vestita di sensibil figura, imaginavano il loro Apollo, Nume della sapienza, dal decoroso coro delle Muse corteggiato. Ed imprima, nell'atto che l'uomo piega lo sguardo indagatore su di sè stesso, e sente di esistere, e ricorda che poco stante non era, e cerca della sua origine, e di quella delle cose, di cui rileva nel proprio pensiero le fedeli imagini, ed in questo primo campo di conoscenze già quasi in intralciato laberinto si perde; a lui s'appressa maestosa la Filosofia, e grave gli ragiona alla mente il nulla ond'ebbe origine, la nobiltà di sua natura, le facoltà del suo spirito, le norme del pensiero, la realtà delle cose, la loro contingenza e successione perenne. Ma, allorchè l'uomo avverte i moti del cuore, cui sente come da varie forze combattuto, e sollecitato dalle attrattive or di uno, or di un altro bene, e soventi con tal foga di passioni, che sentesi violentemente agitato, qual volubile nave da molti contrarî venti qua e là sospinta; tosto muove in suo soccorso la Morale con volto austero, ed assisa al timone di quel naviglio, ed uno sguardo al cielo, un altro rivolto al minaccioso elemento, or la cansa dall'urtar negli scogli, or dal rompere in ignote secche, ed infine anche a traverso della più fiera procella di contrarî affetti, al sicuro porto lo guida di quella virtù, che ne rende l'animo pago e tranquillo. Dopo di aver l'uomo rintracciate le recondite vie del pensiero, gli sorge brama di ravvisare eziandio la sua corporea struttura. A batter questo nuovo cammino gli son d'accanto diverse condottiere; e quando ei vuol sapere addentro minutamente la costituzione interna del suo corpo, e l'ufficio delle diverse membra, gli si dà a guida la Notomia: e quando dubbioso dimanda, in qual modo si compiano le funzioni della vita, e come questa si alimenti per la

nutrizione; gli risponde la Fisiologia; e se discorre l'infinita serie di malori, di che il suo corpo può essere afflitto, la Patologia gliene va tessendo la dolorosa storia; e se infine desidera saper de' mezzi, che siano opportuna medela a sì perniciosi disordini della vita corporea, tosto la Terapeutica gli vien comunicando i suoi precetti ed aforismi, dettati da lungo studio, o da prolungata sperienza.

Ma alfine l'uomo vuole uscir di sè, in cui già molte cose osservò, che gli accennavano all'esistenza di altre cose al di fuori. E quì nuovo e grazioso drappello di altre scienze più giovani gli si fa intorno, per accompagnarlo in questo men dubbio, ma non meno difficile arringo.

Ed a prima giunta ben s'avvede l'uomo di fermare il piede su di un suolo, di cui non vede i confini; discerne il continente dal mare, le alture dai piani; vede da scoscesi monti precipitarsi spumosi i torrenti, serpeggiar nelle valli i fiumi, stagnarsi le acque in laghi ne' bacini, e fumigar le cime de' vulcani, e sorgere isole dal seno del mare, e torreggiar magnifiche e popolose cittadi, e di altre non restar più ancora che il nome, o la memoria del sito, o al più gli avanzi di macerie, o di qualche antico monumento, che seppe reggere alle ingiurie del tempo. E quì prende diletto di sapere della estensione, della forma della terra, delle vicende e dell'età del Globo, dei limiti e dell'ampiezza delle acque e dei continenti, delle città sparse da per ogni dove, e dei diversi popoli, che vi si accolgono, della loro origine, de' loro antichi, e delle loro imprese; alle quali inchieste soddisfanno ciascuna alla sua volta la Geografia, e la Storia.

Nè a ciò si dà pago, o Signori. Ma egli si accinge a tutte chiamare a minuto esame le cose dell'Universo; di tutto vuol essere inteso pienamente; di tutto vuole indagar le cagioni, le virtù, gli effetti, la misura, le leggi. Tosto altre scienze vengono in suo soccorso, e ciascuna si offre da suo canto ad illuminarlo; e qualora gli piaccia tutto che vede o pensa ridurre a determinate misure, e stabilir fra le stesse delle astratte relazioni, e mercè di queste già note altre discoprirne più recondite ed ignote: la Matematica si offre ad indicargliene la via sublime. Qualora egli rivolga gli occhi alla volta del Cielo, e, veggendolo seminato di stelle, altre fisse, altre erranti, ed ora allegrato dal Sole, ora reso malinconico dalla Luna, e questa or mostrarsi, ora celarsi, e cangiar ogni giorno d'aspetto, vagheggi il nobile diletto di potere di tanti corpi luminosi misurar la grandezza e le distanze; descriverne i movimenti, e delinearne il

cammino nell'illimitato spazio in cui si aggirano; l'Astronomia gli si dà per compagna, per imprendere sì sublime viaggio — Se l'uomo or si sente agitato dal vento, or bagnato dalla pioggia, ora offuscato dalle nebbie, ora abbagliato dal baleno, ora atterrito dal tuono, ora colpito di stupore alla vista delle Iridi, degli Aloni, de' Parelî, del Miraggio, degli Aeroliti, delle Aurore polari; gli si fa d'accosto la Meteorologia, e di ogni fatto gl'impromette satisfacente addurgli la ragione — Qui da quello che gli è di sopra, piega l'uomo gli sguardi a ciò, che gli è d'intorno, e mirasi attorniato d'immensa folta di esseri viventi da sè diversi, ma che vivono vita pari alla sua; e di essi altri si distinguono per bellezza di forme, altri per forza, altri per ferocia, altri per ismisurata mole, altri per estrema picciolezza; altri volano, altri camminano, altri strisciano, altri guizzano nelle acque....... la sua mente si perde in quella immensa varietà: ed allora gli va incontro la Zoologia, che tutto quello sterminato numero riduce in classi, e queste divide in ispecie, e quindi in famiglie, o di tutti gli descrive la forma, la natura, il carattere, le abitudini della vita. Vede poi l'uomo la terra vestirsi ovunque d'ogni maniera d'alberi e di piante, e dove olezzare i fiori, e dove pender dagli onusti rami frutti di ogni aspetto e d'ogni sapore; e già la Botanica gli sta ripetendo all'orecchio il nome delle piante, indicandogliene la struttura, la vita, il moltiplicarsi, il fiorire, il fruttificare; non che la loro prodigiosa moltitudine anche in ispecie e famiglie, siccome in varî gruppi riduce, prendendone argomento, or dalla figura delle foglie, or da quella del fiore, ed or dal frutto, che il nuovo seme racchiude. Cui succede tosto l'Agraria, che mostra all'uomo come, anzichè solo diletto, ei possa dalla terra ritrarre direttamente o indirettamente l'alimento, non che l'agiatezza della vita; ed oltre ai prodotti spontanei del suolo, ei possa altri migliori e più abbondanti raccorne; additandogli i mezzi di migliorare le condizioni del terreno, da ritrarne il maggior frutto possibile, e col minimo di dispendio. Finalmente l'uomo neppur pago di ciò, vuole anco discendere al di sotto del suolo che egli calca! Rimuove il mobile terreno, scende nel seno della terra, ed a misura che viene a diverse profondità, diverso scorge l'aspetto degli strati, che successivamente percorre; curioso ne interroga la Geologia, e questa gli fa distinguere le rocce, quali di antica, quali di recente formazione; quali originate dal fuoco, e quali dalle deposizioni delle acque; anzi giugne perfino a rimontarne all'epoca, ed a determi-

narne l'età. E poichè tra questi strati interviene soventi volte di abbattersi in corpi, che per la loro special figura, per la regolarità delle forme, e per la loro lucentezza e trasparenza, attirano lo sguardo attento ed indagatore; anche per questi vi ha la Minerologia, che all'uomo curioso ne descrive i caratteri, ne assegna l'origine, ne determina il nome, ed alle geometriche leggi ne assoggetta la misura. Se non che nel corso di questi ardui viaggi, quantunque l'uomo abbia sempre a premere le orme, ora di una scienza, ora di un'altra, che gliene spiani la via, gli sono però mai sempre dappresso ancora due altre condottiere, de'cui lumi egli abbisogna ad ogni tratto, e senza le quali vano sarebbe affidarsi alla special guida, che per la propria via il conduce. Son desse, o Signori, la Fisica e la Chimica, che a modo di due dolci sorelle non mai si scompagnano fra loro; ma con mutuo amore si scambiano soccorso a vicenda, e d'unanime accordo si offrono dal canto loro a fornir l'uomo di mezzi, ed a rischiararlo in quei passi, ne'quali la stessa scienza, che gli serve di scorta nel sentiero a sè noto, ha pur d'uopo d'entrambe a proseguir nel cammino. E vaglia il vero; la Mineralogia, dopo d'aver descritta all'uomo l'esterna forma, ed i caratteri dei minerali e dei cristalli, si volge alla Chimica, perchè gliene dica gli elementi, e le proporzioni; ed alla Fisica, perchè gli dichiari le diverse maniere, in che può la materia inerte disporsi col tempo in sì regolari forme, ora per via umida, ora per via di fusione, ora di sublimazione, e quale sia la forza, mercè cui le parti di quei corpi si tengano sì strette fra loro. La Botanica, che numerò all'uomo le diverse proprietà delle piante, chiama la Fisica a dar ragione della forza d'aspirazione, che fa ascendere in esse il succo vegetale animatore di lor vita; e la Chimica ad indicare i mezzi atti a trasformare in varî prodotti utili le sostanze organiche vegetali, che il suolo spontaneamente produce. L'Agraria a rendere il campo sempre più fecondo, domanda alla Fisica gli ordigni per aprire il seno al terreno, per elevar le acque ad irrigarlo, ed alla Chimica i concimi atti a somministrare al terreno le sostanze, che in alimento delle piante si trasformino. La Zoologia, che degli animali fa conoscere all'uomo la specie, la vita, le abitudini, lascia poi alla Chimica il pensiero di analizzarne il composto, e gli elementi del loro cibo, ed il processo di loro nutrizione, ed alla Fisica di misurarne il calorico animale, e di spiegare il modo, in che usino de' sensi, e perchè taluni tra i pesci abbiano la virtù

d'istupidir da lungi la loro preda, o di scuotere chi voglia toccarli, e come nel corpo animale circolino delle correnti di quel fluido, che costituisce la folgore. L'Astronomia, è vero, trasporta l'uomo a misurar la distanza ed i moti de' pianeti; ma pria dimanda alla Fisica quei preziosi strumenti, di cui l'occhio armato giunge a distinguere le minime stelle delle nebulose; e dopo di aver fatto ammirare all'uomo la bella armonia, con che si accordano i movimenti de' corpi celesti, alla Fisica dimanda, qual sia quella forza, che li regola, e quale la legge dell' attrazione universale. E che dirò della Meteorologia? Essa ad ogni passo si volge alla Fisica, e le propone questioni a risolvere; ed ora vuol sapere, perchè cada la pioggia divisa, ora onde si origina il vento, ora perchè esista fra le nubi lo stato elettrico, ora perchè la luce in circostanze diverse ne dia gli svariati spettacoli delle meteore luminose. Quindi volta alla Chimica dimanda, quali siano gli elementi dell'atmosfera, di cui la Fisica misura il peso e la pressione, e che disciolga ne' suoi principî l'acqua caduta per la pioggia; dimanda alla Fisica di rilevare le varie forme della neve, ed alla Chimica, che divida fra loro i molteplici elementi de' Bolidi. Infine dalla Fisica aspetta la spiegazione del caldo e del freddo, ed i mezzi a misurarlo, e le cagioni delle nevi perpetue, e del calorico terrestre, e della rugiada, e della brina, ed i mezzi di temperare gli effetti delle stagioni, e que' di cansare i danni del fulmine.

Della Fisica si giovano la Notomia e la Patologia, quando le chieggono di armar loro gli occhi d'un microscopio, per le minute osservazioni anatomiche sì normali, che patologiche; e della chimica si vale la Notomia generale, quando le dimanda della natura dei tessuti, della loro organizzazione, e degli umori. Alla Fisica ricorre la Fisiologia, quando vuol sapere delle funzioni de'sensi; ed alla Chimica quando esamina i processi dell'assimilazione, delle secrezioni, della respirazione. La Terapia consulta le idee anatomiche meccaniche, massime come base dell'ostetricia; trova spesso nelle correnti elettriche un mezzo ravvivatore degli arti, e prende dalla Chimica i precetti ad indagar le medele opportune, per apprestar le quali la Farmaceutica cerca gli apparati alla Fisica, ed alla Chimica le proporzioni. Nè meno, o Signori, la Geografia e la Storia abbisognano de' soccorsi di queste due scienze sorelle, la Fisica e la Chimica. Difatti, se la Geografia guida l'uomo per terra, la Fisica gli abbrevia le distanze, e, fatto tesoro della mirabile elasticità del vapore acqueo, la converte in movimento progressivo,

e l'uomo con velocità prodigiosa in breve scorcio percorre considerevoli distanze; e come a ciò abbisogna di calore, la Chimica le fornisce il combustibile, che lo produca efficace e durevole. Se la Geografia vuol far misurare all'uomo l'estensione dei mari, ecco la Fisica, che l'immenso peso di una nave fa galleggiare sulle acque, e con la forza del vento, o con quella stessa del vapore, fa passar l'uomo intrepido sopra i profondi abissi del mare; e se nell'alto il nocchiero non più scorge, ove debba diriger la prua, per toccare il porto bramato, gli sta allato la Fisica, ed indicandogli la bussola d'ogni dubbio il ritoglie. Se infine la Geografia vuol faro che l'uomo dall'alto contemplasse, come in un piano quadro, la distribuzion delle terre, e dei paesi, anche la Fisica gli fornisce una nave aerea, e prevede i pericoli, e gli dà mezzi di scampo, e chiamando la Chimica in aiuto, col ministero di questa, un gas leggerissimo riempie l'areostata, e l'uomo, perduto il suo peso, vola sublime su per la regione delle nubi. In ultimo vi par forse strano, ch'io dissi, anche la Storia trar profitto dei lumi di queste due scienze germane? Or, se riguardiate la Storia, non per la parte, che tratta delle passate cose, ma sì per quella più preziosa d'essai, la quale abbia per iscopo il tener l'uomo inteso dei fatti, che simultaneamente succedonsi su tutta la faccia dell'Universo, i quali perciò messi in paragone con quelli, che lo riguardano da vicino, formano, a così dire, la più bella parte della storia contemporanea, la quale darà pure materia assai meglio disposta ed accordata a quella storia, che dovrà leggersi dai nostri posteri; sì, questo, che sarebbe sembrato impossibile in altra età, addivenne già un fatto ben ovvio a dì nostri. Eccovi, o Signori, ormai la terra divenuta a guisa di un immenso gomitolo di fili metallici, che dall'un capo all'altro congiungono punti fra loro più lontani; ecco che l'uomo europeo, senza percorrere immensi tratti di terra e di mare, agiatamente assiso in un telegrafico gabinetto, mercè della Fisica, che gli appresta una pila, e della Chimica, che l'anima coi suoi prodotti, manda su per quel filo qual messaggiera la sua stessa parola, e pacatamente ragiona con l'abitatore del nuovo mondo! E con ciò, o Signori, credo aver già abbastanza dimostrato, a quale altezza per le scienze possa l'uomo elevarsi, per la moltiplicità delle conoscenze, di che può ornar la sua mente. Ma io voglio ancor dimostrarvi l'uomo dotato d'un intelletto, che molteplice quanto al rifletter l'idea di cose svariatissime, si è pur uno in sè stesso; di tal che innumerevoli cose, e le loro rela-

zioni armoniche come in un sol punto, ed in una sol vista comprenda.

Ed invero, tuttochè per la limitazione delle sue facoltà, debba egli di necessità applicar l'animo all'acquisto, ora di uno, ora d'altro genere di conoscenze; giunge allaperfine dietro lunghi stenti, a poter d'un solo sguardo abbracciar le relazioni molteplici, sotto le quali un solo obbietto può ravvisarsi, giusta i dettami delle diverse scienze, che successivamente il guidarono al nobile e difficile arringo del sapere. Ed in ciò egli prova un nobile ed arcano diletto, che vince di mille volte quello, che gli porsero le conoscenze sparsamente attinte nelle diverse facoltà; in quella guisa stessa, che i toni distinti della scala musicale da per sè soli crear non possono diletto di sorta; ma allorchè siano fra loro in bell'armonia sposati, riescono all'orecchio di magico incanto, e tutte commuovono le più intime fibre del cuore. Eccovi adunque l'uomo reduce ormai dal suo scientifico viaggio, che satisfatto si asside in mezzo al numeroso coro di quelle scienze, che gli furon di scorta, e che egli si rese familiari. Oh! come è dolce per lui rimandar gli sguardi dall'altezza in cui posa, a ravvisar di lontano, quanto gli si para d'innanzi in quel vasto orizzonte, e che poco stante egli ebbe l'agio di esaminar d'appresso! Egli allora non più si ferma sugli speciali oggetti già noti abbastanza; ma si piace meglio con la velocità del pensiero, in ogni occhiata mille cose rivolger nella mente; ovvero su di un solo oggetto affiggendo lo sguardo, tutto penetrarlo con la forza del pensiero, e tutti vederne gli aspetti, sotto de' quali d'ogni parte variamente si mostra. Quindi, se leva gli occhi al cielo, ei ne sa per nome ogni stella, ogni pianeta, e vedendone i moti, ne conosce l'origine, e le leggi, e le dimensioni, ed il tempo. Mirandolo vestito d'azzurro, ben sa, che quel colore risiede nell'atmosfera; e se vi scorge delle nubi, ne ricorda la genesi, ne osserva i movimenti, deducendone la direzione del vento in quell'alta regione. Non più meraviglia, se in seno alle nubi di bei colori distinto, maestoso l'arco d'Iride gli appaia; chè ben gli son noti gli elementi della settemplice luce. Ei ben comprende perchè l'alba preceda il sole nascente, o perchè all'occaso succeda il crepuscolo; ei vede spuntare il sole, ed è convinto, che non è difatto sorto ancora sull'orizzonte, come lo sa tramontato, quando ancor sembra presso a tuffarsi nel mare. Respira l'aria, e ne sa gli elementi, ne calcola l'altezza, ne misura l'umidità, e lo stato elettrico. Se tuona, se balena, ricorda

con piacere di aver anche lui formato il fulmine della stessa natura di quello, che avvampa il cielo; se piove, se grandina, se neviga, se di notte s'illumina il polo, se di giorno si mostran più soli, se nel meglio si oscura la luna, nulla di quanto può mostrarsi di più stupendo nel cielo, nulla più lo comprende di meraviglia; chè di nulla più ignora la ragione. Se poi l'uomo si guarda d'intorno, oh! quante altre idee gli si affollano alla mente! Ei guarda la terra, e la conosce composta di svariati semplici; ricorda la virtù di questi, le leggi di loro affinità, i diversi composti, gli strati diversi, la loro origine, la loro età, i minerali che racchiudono, le petrificazioni, i cristalli, il calore centrale del globo, le miniere, i bacini, le acque raccolte a grandi profondità, e la loro forza di ascensione. Guarda sulla terra, e ben gli è noto il peso de' corpi, il correr de' fiumi, l'avvicendarsi delle stagioni; distingue i fiori, le piante, e gli animali; vede sorgere edifizî, e ben sa per qual legge si tengano in piedi, tuttochè talora minaccino di ruinare; se gli giungono lontani rumori, ei ne conosce il mezzo; se assiste a melodioso concerto di musicali strumenti, egli intende, come oscillin le corde, e come vibri l'aria negli strumenti da fiato; anzi ne conta le vibrazioni per ogni tuono, e si dà ragione del perchè da più tuoni simultanei, or si produca un grato accordo, ed ora una spiacevole dissonanza; se naviga il mare, egli contempla perchè galleggi la nave, perchè il vento spiri, perchè urtando nelle vele in un senso, la nave pieghi per un altro a volontà di chi siede al timone. Ovunque si volge, in qualunque oggetto posa lo sguardo, tutte ne ricorda le virtù, tutte ne vede le cagioni, tutte ne assegna le leggi. Infine ritorna su di sè stesso, onde prese dapprima le mosse del suo scientifico cammino; ed oh! con qual occhio più esperto si contempla! oh! quanto diverso ei si ravvisa, da quel che gli sembrò di essere, quando la prima volta su di sè stesso piegò lo sguardo! Ei posto nel mezzo della Natura affine di dominarla col suo potere, e di conoscerla col suo intelletto, non guari tarda a ravvisare in sè tutte raccolte le perfezioni qua e là sparse nella medesima. E per verità, guarda l'uomo il suo corpo, e lo trova composto di semplici, quali sono nel terreno, nelle piante, e negli animali di cui si nutrisce, e la cui sostanza si assimila. Esamina il suo organismo di movimento, e tutte trova in sè concorrere le leggi della meccanica; riflette al suo organismo di nutrizione, e non lo trova differir punto da quello degli animali; considera l'organismo in cui risiede la vitalità, avente la sua radice nel ce-

rebro, e lo trova somigliante a quello delle piante; studia l'organismo di respirazione, e ricorda le leggi dell'areostatica; ed a quello della circolazione applica le idee dell'idraulica, considerandolo a guisa d'un sistema, il cui centro idraulico è il cuore. Egli esamina i diversi processi, che costituiscono la vita animale, e trova non altro essere, che delle chimiche analisi, e nuove sintesi, con isviluppo di calorico animale, punto nulla differenti dalle ordinarie combustioni. Infine trova eziandio i suoi muscoli percorsi da correnti di quel fluido, che circola nella terra, e guizza nelle nubi. E che diremo de' suoi organi speciali? Non vede egli nel suo orecchio un apparato vibrante all'unisono con gli strumenti produttori del suono? Non riconosce egli nella sua laringe uno strumento atto a modificar diversamente le ondulazioni dell'aria espirata, da produrre tutti i diversi suoni della scala diatonica, e fra limiti lontanissimi, a guisa di musicale strumento? Non ravvisa egli nella struttura del suo occhio quanto occorre nella costruzione de' varl ottici apparati? Si è quì, o Signori, che concepisce l'uomo l'idea di sè; ei riconoscesi molteplice nella facoltà, ma uno nell'essere del suo spirito; molteplice nelle parti, e nelle funzioni del suo corpo, ma che tutte mirano al solo scopo di sostenere una sola vita; di due principì dotato, di senso e di pensiero, dei quali però un solo e concorde è l'operare; ei si sente d'innumerevoli conoscenze capace, ma che tutte in un sol gruppo annodate, egli col suo intelletto uno e semplice, quasi d'un solo sguardo contempla. Una vita, un intelletto, un volere; eccovi le tre parti, che in sè l'uomo può solo con la mente, e non difatto distinguere, perchè identificate in un solo essere, che alla stess'ora vive, intende, e vuole!

A tal punto condotto l'uomo, o Signori, egli si scorge non ad altri inferiore, che all'Infinito, e perciò sorge in suo cuore il nobile sentimento di libertà!; sì, la libertà è figlia del progresso; il progresso è figlio della scienza; ed a misura che dessa è andata balenando più chiara all'occhio dell'uomo, più questi si è spinto sulla via del perfezionamento sociale. Quando la scienza non era che nascente, e non formava che il retaggio di poche elette menti, l'ignoranza di sè faceva degli uomini un gregge, che dalla prepotente forza di un sol uomo lasciavasi trascinare anche al macello: l'ignoranza facea, che l'uomo porgesse anche un abbietto culto alle forze della natura, la cui virtù sembrava misteriosa e divina, e quindi adorasse il fuoco in Vulcano, la fertilità del suolo in Cerere, la possa del vino in Bacco, il tempo in Saturno, il Sole

in Apollo, la Luna in Diana, la terra stessa in Cibele, il mare in Nettuno, il Cielo in Urano; e compreso d'orrore credesse nel mugghiar del tuono sentir gli effetti dell'ira di Giove. La scienza invece, rivelando all'uomo la riposta virtù di tai forze, il rese padrone vero dell'Universo, che di esse forze si avvale, siccome di obedienti ancelle, or per valicare i mari, e per discorrer le terre, ora per crescere i commodi ed il diletto della vita; nè solo più non teme della folgore, da cui trovò modo di difendersi, ma di essa si avvale come di rapidissimo messaggio; anzi fattol nascere tra le sue mani, ne fa oggetto pur di trastullo! Perciò i nemici della libertà e del progresso fecero in ogni età implacabil guerra alla scienza ed a' suoi cultori; ed ora per opposto al raggio del Sole della libertà, che irradiò finalmente questo nostro suolo per sè così ferace di elevate intelligenze, in breve tratto si vede ormai germogliar di nuovo quell'albero della scienza, che quantunque per lunga stagione avversa impoverito di fronde, non lasciò mai di tener profonde e vive le sue radici in questo terrestre paradiso.

Di ciò convinti, e bramosi di concorrere dal canto nostro a crescere il rigoglio di questo misterioso albero, oggi quì convenimmo volenterosi, voi per arricchire vieppiù il corredo delle vostre conoscenze con i fecondissimi principî delle naturali scienze, affinchè più copiosa possiate raccogliere la vostra messe nel campo vastissimo dell'insegnamento, cui vi sacraste a coltivare; noi per nobile orgoglio, che c'ispira la speranza di poter con l'opera nostra qualunque gettar anche noi una pietra nelle solide fondamenta della gloria nazionale, il cui maestoso edifizio non s'ergerà sulle armi, ma solo sulla inconcussa base della scienza.

E. Giuliani.

CONFERENZE AGRARIE

STORIA NATURALE

I.

Signori

La terra è un'atomo impercettibile in mezzo l'universo, che Omero credeva sostenuta da una colonna custodita da Atlante; gli Scandinavi la dissero poggiata sopra nove pilastri, ed i Bramini la poggiarono colla loro mente sopra quattro grossi elefanti. Quello che di certo si conosce è la sua forma sferica appena schiacciata verso i poli, e ciò pel movimento centrifugo, prodotto dalla rotazione sul proprio asse da occidente verso l'oriente, che nello spazio di 24 ore compie lo giro di 40 mila Kil. — In questo moto avviene che mentre una metà della sfera è illuminata dal Sole, l'altra è oscura: ciò costituisce il giorno e la notte.

La terra è isolata nello spazio come l'ha dimostrato nel 1519 il Francesco Magellano che morì alle Filippine, del quale i compagni ritornarono in Ispagna dopo tre anni dall'oriente, laddove eran partiti da occidente; o il viaggio fatto ultimamente insino al polo Nord mercè le slitte tirate dalle Renne, anche quivi è dimostrato lo stesso, ed al di là del polo si è veduto un mare mobile e tranquillo, nonchè una rigogliosa e verdeggiante vegetazione.

L'atmosfera circonda la superficie della terra, la quale è di 179 milioni e 72 mila miglia quadrate, e s'innalza sopra di essa per 80 a 90 Kil.; ed all'altezza di 15 a 20, avvengono tutti quelli fenomeni meravigliosi, spaventevoli e distruttori, luminosi, umidi ed ignei, costituenti le meteore, e studiati dalla meteorologia.

Questo cielo creduto di cristallo; è tapezzato da stelle, astri, pianeti, comete, satelliti, che colla luna e la terra costituisce il mondo o l'universo. L'occhio nostro armato di Telescopio, può guardare nella volta celeste in una serena notte di està, non meno di 90 a 100 mila stelle.

Il Sole, sorgente di luce e di calore, sparge sulla terra, la vita, l'amore, la gioia. È lontano da noi 79 milioni di miglia; il suo volume è un milione e 400 mila volte maggiore della terra, e la sua

luce che percorre in un minuto secondo 310 milioni di metri giunge a noi dopo 8 minuti primi e 13 secondi—E non è desso l'astro più lontano e più grande; avvegnachè, altre stelle 100 mila volte al di là di lui si trovano dalle quali la luce o viene dopo tre anni, o non è ancora a noi giunta; e la stella detta la Capra, quasi è dimostrato essere 20 milioni di volte maggiore del Sole.

La meraviglia della meccanica celeste, trova la sua corrispondenza anche nella scoverta dell'Umana mente. In fatto, coll'istrumento che appellasi *spettroscopio*, si conosce che in certe stelle, e nel Sole, da secoli bruciano il Cesio, il Vanadio, il Rubidio, il Vasio, il Diario, e così i due grandi chimici Kirkoff ed il Bunzen hanno creato una novella investigazione, cioè, l'otto-chimica.

La storia di tutti i sistemi immaginati a spiegare l'origine della terra, sono romanzi, i quali costituiscono più argomento di curiosità anzichè uno studio vero e positivo. Sulla geogenia nulla sappiamo più di quello che Mosè conosceva e scrisse, e che anche dopo tremila anni trascorsi ritorna a rivivere nella mente e nelle osservazioni de' dotti. Però da' fenomeni che si succedono sotto i nostri occhi, simili al certo a quelli che si son succeduti ne' secoli passati con maggiore energia, con effetti più estesi dei quali ne rileviamo tutt' ora l'epoca, la natura, e la estensione, possiamo argomentare ciò che la terra fu, quella che è, ed il suo avvenire.

Fu una massa incandescente pastosa, come lo mostrano i vulcani, i terremoti, le acque termali, i fumaiuoli, i vapori acquosi, l'aumento di temperatura interna, gl' innalzamenti di varie contrade come in molti luoghi della nostra città di Napoli precedentemente bagnati dal mare, ed usati allora per porti, come la chiesa di S. Giovanni Maggiore che oggi sono abitati da numerosa gente. Il tempio di Serapide che al presente si vede all'asciutto, fu un tempo sommerso, come lo dimostrano le colonne forate dai molti litofagi: e gli abbassamenti della costa meridionale della Svezia e della Groenlandia, ove molti fabbricati ed opificii si veggono sommersi.

Le felci arboree fossili: l' atmosfera nello stato in cui mostrasi, l' acqua meteorica nel suo seno esistente, nonchè tutti i fenomeni che si producono sopra e sotto la superficie terrestre, abbastanza dimostrano, che la crosta terrestre gradatamente sia andata raffreddandosi, e quindi si manifestarono le rocce primarie, (granito) che ricoprono immediatamente la massa ignivoma primitiva, sopra cui si succedettero quelle di transizione fatti a strati e prodotte dai detriti delle prime, e delle rocce secondarie (calcari, schisti ar-

gillosi, arenarie, carboni fossili, e minerali ferriferi): quelle terziarie (argilla, sabbia, calcare, arenaria, ghiaje), sopra cui finalmente generatosi l'*humus*, rappresentato da una mescolanza di materie minerali con gli avanzi dei vegetabili e degli animali in via di decomposizione, formano gli strati de' corpi appartenenti alla natura inorganica, sopra cui noi siamo, uniti alle piante, i rappresentanti della natura organizzata.

Adunque il raffreddamento fu la causa prima della manifestazione de' corpi inorganici, a'quali succedettero quelli organizzati.

I primi esseri organizzati furon le piante di semplicissima struttura dette licheni, alle quali non è necessaria la terra vegetabile, perchè traggono il loro nutrimento dalla sola aria. Queste colla loro morte e putrefazione prepararono il terriccio a piante più grandi, quali sono, i Muschi, i Rizocarpee, e le felci erbacee, che tutte colla loro morte e putrefazione unitamente a' detriti delle rocce di transizione, secondarie, e terziarie, formarono i terreni adatti alla vegetazione de' grandi alberi, i quali strati oggi aumentati costituiscono la stazione delle piante le quali migliorate nella loro natura e ne' prodotti formano il subbietto precipuo dell'Agricoltura, perciò progredisce la Civiltà, la sicurezza degli Stati si consolida, la ricchezza delle famiglie aumenta e la prosperità dei popoli sempre più cresce e si propaga.

L'uomo fu l' ultimo a comparire sulla superficie terrestre, appunto perchè doveva trovare tutto compiuto ed ordinato per soddisfare a' suoi bisogni — E così fu; e sin d'allora egli vive in uno stato di calma transitoria e passaggiera che il nostro pianeta conta da 5158 anni secondo la cronologia oggi accettata. Ma durerà? nò, anche l' uomo dovrà scomparire a sua volta per dar luogo ad altre generazioni meno incostanti, più intelligenti di lui, e meno soggette al fine che a lui è stato assegnato.

BACOLOGIA

I.

Origine del baco da seta — Come venne introdotto in Europa ed in che epoca — Primi paesi che ne intrapresero la coltura e sua successiva propagazione.

Gli annali della China sono quelli che ci forniscono le notizie storiche più antiche sul filugello — In essi è detto che Hoang-ti imperatore (2600 av. l'era volgare) commise all'imperatrice sua

moglie il primo allevamento di bachi e questa seppe condurlo a buon fine ottenendo bozzoli da cui trovò modo di trarne la seta e tesserne drappi. L'allevamento in seguito si generalizzò in tutta la China e della seta se ne fece un prezioso e geloso oggetto di commercio. Nell'anno 140mo av. l'era volgare mediante l'astuzia d'una principessa chinese i semi di gelsi e bachi passarono dalla China nel Khotan (piccola Bucaria o Turkestan orientale).

Giulio Cesare fu il primo che introdusse le stoffe di seta in Roma e le destinò a servire di tendine al teatro per riparare gli spettatori dal sole. In seguito cominciarono le donne a vestirsene. Sotto Tiberio il Senato proibì agli uomini di usarle, Caligola prima, Eliogabolo poscia le indossarono, ma Trajano, Marcaurelio ed Aureliano le rifiutarono, anzi quest'ultimo non volle nemmeno accordarle alla propria moglie dicendo non amar cose che si pagavano a peso d'oro. Ma quando Roma scadde dall'antica grandezza, e la ricchezza fu più onorata della virtù, i cittadini che non sapevano più distinguersi col valore cercarono di segnalarsi col lusso e la pompa delle vestimenta, onde la seta, che i primi romani credeano avvilirsi vestendone, imperante Giustiniano, era diventato un genere di veste desideratissima ed i Persiani che la fornivano ne ritraevano ricchezze inestimabili. Mentre Giustiniano tentava, ma invano, di mettersi in relazione diretta colla China per sottrarsi al grave balzello dei Persiani, due monaci stati missionari in Oriente si offrirono di portargli semi di gelsi e bachi. Infatti recatisi a Serinda, antica città dell'Indostan, si procurarono i semi desiderati gli nascosero in un bastone e due anni dopo giunsero in Costantinopoli coll'acquisto prezioso. La Grecia prima ne intraprese la coltivazione (anno 550 era volgare) con ardore ed una delle sue provincie fu chiamata Morea per la gran quantità di gelsi-mori di cui era fornita.

Dalla Grecia lentamente passò la coltivazione del prezioso insetto nelle provincie occidentali d'Europa. Gli arabi la portarono a Cordova in Spagna nel X secolo. Nell'XI entrò quest'industria a Catanzaro e Ruggero nel 1146 nelle sue escursioni e conquiste menò a Palermo i più abili lavoratori di seta. Nel 1160 a Genova e Pisa eranvi già fabbriche per la tessitura della seta; nel 1204 a Firenze nel 1248 a Venezia, nel 1442 a Milano, mentre non è certo se l'allevamento del filugello fosse, a queste epoche, conosciuto in dette città, anzi sembra che questo venisse intrapreso molto tempo dopo.

D'Italia, quest'industria passò in Francia; a Marsiglia si lavoravano tessuti nel 1290, ad Avignone nel 1340. Sotto la protezione di Luigi XI si piantarono gelsi nel Delfinato, a Tours, a Lione, Toulouse e Moulins; sotto quella di Luigi XIV nella Borgogna, nel Berry etc. e più tardi ne giunsero da 15 a 20 mila a Parigi che si piantarono alle Tuileries—Nelle Cevenne da ultimo s'incominciò a piantare gelsi nel 1709 e ne fu occasione quell'inverno rigidissimo che annientò il racoolto di castagne, alimento naturale di quelle popolazioni; i contadini invece di ripiantare castagni, per averne dopo molti anni uno scarso frutto, si avvisarono di piantarvi il gelso che ha fatto poi di quel paese una delle più ricche contrade della Francia. In Inghilterra i tentativi di Elisabetta, di Giacomo I. e di Giorgio I. per introdurvi il gelso ed il filugello completamente fallirono. E la medesima sorte toccò agli sforzi di Federico nel Vurtemberg, di Pietro il Grande nell'Ukrania e di Federico il Grande nell'Hanau. A Berlino si veggono ancora alcuni gelsi, che, malgrado tutte le cure, rimangono sempre miseri e stentati.

AGRONOMIA

I.

La terra vegetale o coltivabile sua formazione, ed ufficio nella vegetazione — Cognizioni degli antichi, raccomandazioni e precetti moderni — Gli ammendamenti e i correttivi.

1. La terra *vegetale*, *arabile* o *coltivabile* è quella parte più superficiale del nostro pianeta, nella quale si effettua il fenomeno della vegetazione e deriva dal disgregamento e disfacimento delle rocce e dei minerali che le compongono, in conseguenza dell'azione dell'aria, del calore e dell'acqua.

2. Le rocce che occupano molta parte dei continenti, riunite generalmente in catene di montagne, non sono che aggruppamenti di minerali, ora di combinazione binaria come gli ossidi, ora di composizione ternaria come molti sali ed ora quaternarie (sali a doppia base). Le combinazioni binarie sono minori di numero, ma occupano la maggior parte del pianeta per volume, e lo provano la silice, l'acqua; quelle ternarie e quaternarie sono più svariate, ma occupano minore spazio.

3. Riferendoci all'Italia, le Alpi sono composte generalmente di *Granito*, di *Protagina*, di *Schisti micacei*, *Rocce intermedie*, *Gabbri*, *Quarzi*, *Calcari Feldspati* ec. E fra questi minerali, per esempio il granito, contiene acido silicico 72,24, allumina 6,59, potassa 4,55, calce 0,33, Soda 1,40, Magnesia 0,99; gli altri quasi gli stessi elementi in varia proporzione fra loro. Gli Appennini ed i monti dell'Italia insulare sono in gran parte costituiti da sali a base di calce come *marmi diversi*, *gesso*, *alabastro*, *alberese*, *feldspato*, *schisto*, *serpentino*, *quarzo*, *dolomite* e minerali metallici ecc. che son pur composti tranne gli ultimi, degli elementi più sopra indicati, ma difettano in generale di potassa. Nell'Italia Meridionale dominano le rocce vulcaniche che oltre la solita composizione contengono potassa, soda, zolfo, perchè prodotte dalla fusione delle rocce primitive.

4. L'*ossigeno* dell'aria è un elemento che si combina coi 67 corpi semplici, meno il fluoro ed ossida facilmente il ferro, che trovasi nelle rocce, e vincendone la forza di coesione, ne procura la disgregazione; il *calore* del Sole riscaldando le acque del mare, dei laghi, e dei fiumi, e quelle sparse sulla terra le fa passare allo stato di vapori, che per raffredamento convertonsi in nebbie, e nubi, che si sollevano alle cime dei monti, ove una più bassa temperatura le ritorna liquide, ed il più spesso allo stato solido sotto forma di neve o di ghiaccio. Nel passaggio dallo stato liquido a quello solido le acque penetrate, in conseguenza di porosità, nelle rocce stesse e nelle fessure che vi si riscontrano, aumentando di volume, le disgregano e ridotte in frantumi son trasportate dalle piogge, dallo sciogliersi delle nevi, nei rivi e nei torrenti che le depositano nelle parti più basse delle valli ed alle foci dei fiumi sul mare. Le valli e le pianure perciò sempre rialzano, ed il mare si allontana dalle coste di sedimento.— Oltre queste cagioni di formazione di terra vegetale, i vulcani colle loro eruzioni producono ottima terra da coltura, ed il lavoro di polipi, come il corallo, concorre alla produzione di nuove terre coltivabili.

5. Le terre son dette *locali*, quando sono della stessa natura delle rocce che le hanno prodotte come nelle colline; d'*Alluvione* o *di sedimento*, quando sono state depositate dall'acque nelle valli come le pianure, *vulcaniche* se prodotte dall'eruzioni, *emerse* se conseguenza di sollevamenti sottomarini; di *trasporto* se posanti sulla faccia di qualche continente e di diversa natura delle rocce che le sostengono, perchè prodotte da cataclismi a cui sia andato

incontro il pianeta: in quest' ultime terre si riscontrano avanzi fossili marini ed antidiluviani — Gli elementi predominanti nella terra vegetale gli danno il nome generico, i dominanti in secondo grado costituiscono le specie; così vi hanno terre *calcari*, *silicee*, *argillose*, *humifere* o *torbose* ecc. pei generi, e vi hanno le terre *calcari-silicee*, le *calcari argillose*, le *calcari humifere* ecc. quando quegli elementi predominano, per le specie — Oltre queste possono esservi le *magnesiache*, *le ferruginose* ecc. Le più comuni però sono le 4 prime indicate perchè più abbondanti in natura tali elementi.— *L'humus* più che una terra, si deve riguardare come il risultato della decomposizione di tutti gli organismi vegeto-animali che hanno esistito ed esistono sulla faccia del globo.

6. I vegetabili che crescono in un terreno qualunque vivono a spese prima del loro seme, indi dell' humus o terriccio esistente nel suolo, dell' aria che li circonda e del terreno nel quale distendono le loro radici. Nel seme si contengono tutti i principj necessarij all'alimento d'un vegetabile, come nel latte per i giovani mammiferi vi è tutta la sostanza alimentare a sufficienza: esso alimenta la pianticella finchè la radichetta non si distenda nel suolo, e la gemmula non si presenti all' aria in cerca della luce. L'humus o terriccio somministra eziandio alla pianticella, ed in quell'età, l'acido carbonico ed altri principj di facile assimilazione. Quando però il tronco del vegetabile si solleva nell'aria, e la radice nel terreno si distende, l'aria ed il terreno sono i mezzi che gli prestano l'alimento.

7. Gli elementi che concorrono all'alimentazione vegetabile sono i seguenti: *silicio*, *calcio*, *alluminio*, *magnesio*, *manganese*, *ferro*, *potassio*, *iodo*, *solfo*, *cloro*, *fosforo*, *carbonio*, *ossigeno*, *idrogeno*, *azoto*. I primi undici elementi ricevono il titolo d'*elementi nutritivi minerali*, mentre gli ultimi quattro si dicono *organogeni*. Modernamente si è veduto da scrupolose ricerche chimiche che in piccolissime quantità entrano a costituir gli organismi d' alcuni vegetabili l'iodo, il litio, il rubidio, il rame e qualche altro.

8. Questi elementi non si trovano però allo stato libero in natura anzi generalmente quasi tutti sono in combinazione fra loro tranne l'ossigeno e l'azoto dell'aria. Infatti il silicio, in combinazione coll' ossigeno, è un *acido* detto *silicico* e si trova in abbondanza nelle rocce quarzose ed è la base di tutte le terre silicee; il calcio combinato coll' ossigeno produce la *calce*, e questa com-

binata coll'acido carbonico dà luogo ai *carbonati calcari*, prodotti dal disfacimento del marmo, dell'alberese, dal calcare litografico, dalle Marne, minerali tutti che decomposti danno luogo alle *terre calcari*; l'alluminio combinato coll'ossigeno dà luogo all'*allumina*, che coll'acido silicico forma l'*argilla*, tanto comune nella terra vegetale ed importante e che è prodotta dai feldespati, dagli schisti ecc. il magnesio ossidato o *Magnesia* combinata coll'acido carbonico dà luogo al carbonato di magnesia e si trova nelle rocce Dolomitiche; il manganese combinato pur coll'ossigeno fa parte di moltissime terre, come il ferro nelle sue gradazioni d'ossidazione. Il potassio ed il sodio, combinati coll'ossigeno, e cogli acidi, producono composti importantissimi ed abbondano nelle rocce primitive e vulcaniche e nelle ceneri dei vegetabili; il solfo, allo stato di solfato, fa parte di molte terre sebbene in piccole quantità. Quanto al fosforo esso si riscontra il più spesso allo stato di fosfato di calce. Tutte queste sostanze inorganiche per essere assorbite dalle piante debbono essere solubili nell'acqua. Quanto ai principj organogeni il carbonio non può essere posto a profitto dal vegetabile che allo stato d'acido carbonico, il quale sotto l'influenza della luce è assorbito da tutte le parti verdi dei vegetabili che si appropriano il Carbonio e danno libero l'ossigeno; l'ossigeno oltre tutte le combinazioni sopraccennate, è assorbito dalle piante per mezzo delle radici; l'*idrogeno*, che coll'azoto forma l'ammoniaca, è somministrato alle piante per mezzo dell'acqua. L'*azoto* finalmente che trovasi negli organismi vegeto animali è uno degli clementi i più attivi della vegetazione e solo, come colle sue combinazioni coll'idrogeno, od allo stato di composto ammoniacale, o di nitrato di potassa.

9. Che le piante necessitino di questi principj minerali ed organogeni, ce lo dimostrano le analisi delle ceneri delle medesime e l'analisi dei loro principj immediati.

10. I principj minerali in un vegetabile preso per normale stanno agli organogeni come 5 sta a 100.

11. I nostri antichi seppero come vincere la tenacità del terreno coi lavori, ed assistere la fecondità, col procurare al suolo accesso all'ossigeno, acqua e letami vegeto animali; la moderna chimica colle analisi del terreno e dei vegetabili è giunta a stabilire come si possa artificialmente ottenere la terra perfetta coll'aggiungere elementi mancanti o sottrarre quelli in eccesso.

12. Perchè una terra si possa dire perfetta per la vegetazione,

conviene sia dotata di buone qualità fisiche, vale a dire non sia troppo mobile, nè troppo tenace, perchè nel primo caso le piante non avrebbero una conveniente stabilità, e nel secondo troverebbero difficoltà a distendere le loro radici; non sia impermeabile, nè troppo porosa; si mantenga sempre dotata d'un certo grado d'umidità, senza contenere acqua stagnante, che impedisca il contatto dell'ossigeno colle radici; non abbia corpi estranei, che disturbino la esecuzione dei lavori, o danneggino le culture ec. Abbia poi per egual proporzione terra Calcare, Silicea, Argillosa, humus, e non manchino in una giusta proporzione gli altri elementi, che concorrono alla vegetazione delle culture, che voglionsi praticare — Riparare ai difetti, che un terreno potesse avere dal lato fisico, è ciò che dicesi in Agronomia *Ammendamento*. Si chiamano *Correttivi Chimici* tutte quelle somministrazioni, che si fanno al suolo all'oggetto di portare nel medesimo qualunque elemento minerale, dei superiormente indicati, se per caso mancasse, senza offendere la convenienza economica.

FISICA

I.

Costituzione de' corpi, e cangiamenti di Stato.

1. La Fisica esamina le proprietà comuni a tutti i corpi, ed i fenomeni, che presentano sotto l'azione di agenti generali, senza che se ne alteri l'intima natura, ed a ciò perviene con l'osservazione e con l'esperienza.

2. I corpi si distinguono per lo stato fisico, o solido, o liquido o aeriforme.

Di tutti sono proprietà essenziali l'estensione e l'impenetrabilità.

3. Tutti i corpi son gravi ed ugualmente, ma diversamente pesanti.

4. La materia di tutti i corpi è mirabilmente divisibile con mezzi meccanici, fisici, chimici, ed anche più razionalmente; ma pure è da ammettersi l'atomo, che è a distinguere in semplice e composto, e che è pure esteso, impenetrabile, e pesante.

5. Gli atomi sono uniti in molecole, e queste in masse per la forza di attrazione molecolare, distinta nelle tre seguenti:

La Coesione unisce atomi *omogenei* in masse *omogenee*.

La Adesione unisce atomi *eterogenei* in masse *eterogenee.*

L'Affinità unisce atomi *eterogenei* in masse *omogenee.*

La Fisica studia le due prime. L'effetto della Coesione è *massimo* nei *solidi*, *tenue* ne' *liquidi*, *nullo* negli *aeriformi;* onde segue, che i solidi han forma e volume determinato; i liquidi cangiano forma secondo le forze cui sono sottoposti, ma non il volume; gli aeriformi non hanno forma, nè volume. L'Adesione agisce fra corpi d'ogni stato.

Della Coesione e dell'Adesione sono applicazioni la solidità degli edifizî, la fabbrica degli specchi, la doratura, la stampa, la litografia, la scrittura, l'uso de' glutini, de' mastici, de' cementi etc.

6. La forza del Calore in lotta con la Coesione fa dilatare i corpi fino al cangiamento di stato. L'argilla al calore si restringe per la perdita dell'acqua; lo stesso avviene nelle sostanze organiche.

Per calore scoppiano taluni corpi nel fuoco, s'allungano le spranghe delle rotaie ferroviarie, ed i pendoli degli orologi, si rompono i vetri inegualmente riscaldati etc.

7. Di siffatta dilatazione sono esempio e misura il Pirometro, il Termoscopio, ed il Termometro a liquido, la cui graduazione è applicazione e pruova delle leggi de' cangiamenti di stato, quali sono la *Fusione*, l'*Evaporazione* così lenta, che rapida, la *Liquefazione*, e la *Solidificazione*. Fatti ovvii ne presenta l'acqua.

1.ª Legge. Ogni corpo ha un *punto* di *fusione* o di *ebollizione* determinato in circostanze costanti.

2.ª Durante il cangiamento di *tutto* il corpo la temperatura non cangia, perchè il calore è assorbito e reso *latente.*

3.ª La Liquefazione e la Solidificazione seguono leggi a queste inverse.

8. *Conseguenze ed applicazioni.* La Fusione, e la Evaporazione senza sorgente calorifica producono freddo; onde le miscele frigorifiche, le ghiacciaie domestiche, il ghiaccio ottenuto per evaporazione dell'Ammoniaca. La Liquefazione, e la Congelazione producono caldo; onde la misura del calore latente, ed il riscaldamento a vapore. L'acqua ha *massima* densità a 4 gradi di temperatura, e gelando cresce di volume.

Sono applicazioni di questi principî

La resistenza diversa al lavoro presentata dal suolo umido, o secco, e secondo la natura del terreno; lo screpolarsi dei terreni argillosi per le gelate; lo spegnersi del fuoco per l'acqua; il raf-

freddarsi d'un liquido in vasi aperti, il prosciugarsi de' panni e delle strade pel vento, e talvolta bagnarsi per lo stesso; l'ufficio del ventaglio in estate, e l'innaffiamento delle strade. Il gelar dell'acqua meglio all'aperto, ed il bollir più presto in vase socchiuso; il caldo che si sente nell'atto che piove o neviga, ed il freddo che ne consegue etc.

Sicchè dal vedere i corpi cangiare stato sotto l'azione diversa calorifica, è a conchiudere, che difatti il *calore* in contrasto con la *coesione* costituisce i corpi in uno stato fisico diverso.

STORIA NATURALE

II.

Signori

Alloraquando volgiamo lo sguardo sopra tutto ciò che ci circonda, vediamo un infinito numero di cose diverse che hanno ricevuto il nome di corpi. La sostanza dalla quale sono essi costituiti dicesi materia: ma la materia generale è una astrazione per noi, poichè nol concreto, non abbiamo che corpi i quali fanno impressione sopra tutti od alcuni de'nostri sensi. Tutti questi corpi sono indistruttibili; ma capaci di trasformazioni; epperò già da molto tempo si è annunziato l'assioma naturale convalidato da fatti innegabili che, la *materia non si distrugge nè si crea, ma solo subisce trasformazioni e modifiche.*

Tutti questi corpi come vi ho annunziato nella fine della passata conferenza possono dividersi in due grandi sezioni: cioè, l'una che comprende i corpi *inorganizzati*, l'altra i corpi *organizzati*, la prima riunisce i corpi bruti o minerali; la seconda le piante e gli animali.

Queste duo sezioni hanno impronte proprie e caratteristiche, almeno quelli individui che rappresentano i tipi più complicati delle serie: avvegnacchè, quanto più l'uomo si sforzi di raggiungere e distinguere i caratteri speciali degli organismi d'infima e semplicissima struttura, più resta meravigliato e confuso dalla somiglianza e dalle analogie.

I caratteri de'corpi inorganizzati ve li riepilogo nella seguente definizione che vi svilupperò dimostrandovi con esperimenti, ciascuna proposizione.

Si dicono corpi inorganizzati *quelli che si generano dalla combinazione e scomposizione di altri corpi; che si mostrano privi di organi e di movimento interno di liquidi; che aumentano di volume per esterno aggruppamento molecolare, il quale ora è stabile, ora immutabile*, *ovvero cresce indefinitivamente per ogni verso; portano la forma circoscritta da superficie piane, la composizione elementare* semplice o *complessa e la facoltà di agire sopra tutti, ovvero sopra alcuni de' nostri sensi, senza giammai distruggersi.*

Gli esseri organizzati sono dotati di altri caratteri tutti propri e distintivi. Presentano essi un movimento continuo di liquidi nel loro interno, circolanti in organi speciali, addetti a compiere funzioni interessantissime, quelle, cioè, di nutrizione e conservazione dello individuo, e quelle di riproduzîone e di perpetuazione della specie.

Questi esseri, a cui tutti i popoli ricorrono per conservarsi e sostenersi vicendevolmente facendo libero scambio precipuamente de' loro prodotti, nascono e sono originati da corpi viventi simili ad essi, sia dal primo momento della loro nascita, sia dopo essere passati per certi periodi di perfezionamento che diconsi *metamorfici* o *metabolici;* la struttura è sempre costante inalterabile ed analoga a' genitori de' quali portano la identicità permanente delle funzioni e de' prodotti e perciò la inalterabilità della loro natura. Essi prodotti da genitori, divengono riproduttori di altre successive generazioni sempre simili nella organizzazione, ma più perfette nello scopo a cui sono assegnate, donde ne consegue la riproduzione delle specie e la conservazione degli individui vegetabili ed animali.

Lo sviluppo successivo di questi corpi abbenchè derivi da una soprapposizione di particelle dissimili, e non già identiche come negli esseri inorganizzati, pure in essi, lo assestamento di queste molecole si esegue nello interno del loro corpo, ove la materia bruta sotto il potere funzionale e le forze chimiche, cangiasi in materia organica nutritiva ed assimilabile. Questo accrescimento è determinato negli animali ed è centrifugo, ne' vegetabili tutto tende al discentramento.

Nel giro funzionale degli organismi vegetali ed animali, si preparano e si generano numerose materie speciali con meravigliosa e sorprendente facilità dimostrata dalla chimica che ne ha sintetizzate non poche: e queste materie sono adibite, al sostentamento

dello individuo, come l'amido nelle piante e gli albuminoidi negli animali, o sono materiali che debbonsi espellere perchè inassimilabili ed eterologhi all'assimilazione, come le gomme, le resine, nelle vegetabili; la urina, il sudore, le feci negli animali. Chiameremo perciò queste materie speciali *corpi organici*, solo perchè essi sono preparati dalle interne funzioni de'corpi organizzati. Tali sono il succo di limone, lo zucchero, gli olii grassi ed essenziali, la canfora, la canapa, il cotone, il lino, ec. ec.

Ne'corpi inorganizzati succedono due specie di fenomeni interessantissimi, cioè, quelli di *allotropia* e di *isomeria*, di che sentirete parlare dal professore di chimica; a me conviene dimostrarvi con esperimento, ch'essi sieno di grande interesse nello studio di questi corpi per conoscerne il valore, la natura primitiva, le combinazioni, i caratteri, le differenze, e le azioni reciproche — Così l'ossigeno ozonato è più attivo di quello che i chimici dicono ordinario; perchè il primo gagliardamente infiamma il polmone, invece il secondo isolato più lungamente sostiene la vita — L'*allotropia* si verifica ne'corpi semplici come nel cloro, solfo, carbonio ec., l'isomeria ne'corpi composti organici come il celluloso, lo zucchero, l'amido che sono tutti *isomeri*, nonchè l'olio di trementina, di bergamotto, di limone, di cedro, e la guttaperca, i quali sono costituiti dai medesimi equivalenti di carbonio e di idrogeno.

Da ciò ne deriva che tutti i corpi esistenti in natura sieno prodotti da una sola materia identica sempre a se stessa, modificata nella sola disposizione molecolare per una condizione naturale a noi affatto ignota. Allo scovrimento di queste condizioni naturali oggi la chimica premurosamente si dirige nelle sue immense investigazioni.

Nel movimento funzionale interno, e per l'esterne influenze, tutti questi corpi gradatamente si logorano, e la loro forma e composizione si distrugge: quindi alla vita subentra la morte, ad una serie di fenomeni che dimostravan la vita, un'altra novella ne succede più semplice e di scomposizione; alla genesi delle materie organiche segue la fermentazione, la putrefazione, ed il disfacimento; si scindono dalla primitiva combinazione gli elementi formatori i quali si ristituiscono nel regno inorganico generando composti più semplici (acqua, ammoniaca ec.) per andare a generare e sostenere altre successive generazioni di minerali di piante e di animali, e così la scomparsa continua di questi corpi, sostiene la vita di altri che sorgono dagli stessi loro elementi — Questa è la

legge con cui si sviluppa la natura e si mostra a noi sempre giovane e con novelle produzioni: dalla quale poi ne deriva il collegamento de' corpi minerali, vegetali, ed animali, fra l'organismo ed il mondo, il successivo progresso e perfezionamento di essi, e le correlazioni fra l' essere vivente ed il mondo.

I corpi inorganizzati ed organizzati hanno subito, per facilità di studio, e per distinzione di caratteri, altre divisioni che io vi mostro in questo quadro da cui potrete rilevarne le proprietà più culminanti distintive.

Corpi inorganizzati	Semplici inorganici	Metalloidi. Metalli.
	Composti inorganici	Binari. Ternari. Quaternari. Quinari.
	Composti organici	Acidi. Basi. Aldeidi. Glucosidi. Alcooli. Carburi d' Idrogeno. Eteri composti.
Corpi organizzati	Vegetabili	Acotili. Monocotili. Dicotili.
	Animali	Vertebrati. Invertebrati.

BACOLOGIA

II.

Della Costituzione organica del baco da seta — Sue metamorfosi; a quanti periodi od età va soggetta la sua esistenza e loro rispettiva durata — Sua nutrizione — Brevi cenni sulle uova, larve, crisalidi e farfalle.

Esteriore del baco. — Il baco da seta ha una forma allungata quasi cilindrica e da certi solchi traversali è diviso in 12 anelli, oltre il capo, che volgarmente chiamano muso — I primi tre anelli non sono bene distinti fra loro e costituiscono propriamente il torace — Gli altri nove separati con sufficiente precisione sono gli

addominali. Sull'ultima separazione degli anelli si alza un piccolo cornetto acuminato in punta. Vi sono nove stimmati o forellini per ciascun lato nel mezzo degli anelli ed un po'più giù della metà del corpo; il 2.°, 4.° ed ultimo ne mancano; sono le aperture degli organi respiratori — Si contano 16 zampe, sei toraciche o vere e squisite; 10 addominali o false e spurie; le prime restano e le seconde spariscono nella trasformazione in farfalla—Nel mezzo del dorso, per quasi tutta la lunghezza del baco, si vede scorrere una striscia come trasparente e si scorge chiaro il movimento di un liquido a spinte successive; è quello il vaso centrale. — Il colore del baco è comunemente di un bianco cenerino, ma può variare per alcuni accidenti.

Sistema motore. — Il baco come animale invertebrato tiene lo scheletro esterno il quale è formato da' suoi integumenti che sono composti di membrane e d'anelli coriacei che si toccano quasi nei loro margini. I muscoli che operano tutti i movimenti dell' insetto sono innumerevoli e differenti di forma, di sito, di disposizione, di direzione e di volume.

Sistema nervoso. — I nervi principali e più spiccati in questo sistema sono 12 ganglii dei quali due agiscono sul lato inferiore e superiore dell'esofago, e dieci posti sotto il canale digestivo per tutta la sua lunghezza.

Sistema circolatorio. — Gli organi della circolazione sono molto imperfetti ed incompiuti, almeno per quanto oggi se ne sa. Un lungo vaso che corre dalla coda al capo nel mezzo del dorso appoggiato in tutto il suo corso sul canale digestivo, è l' organo centrale della circolazione ed è considerato come il cuore dell'insetto—In generale non vi ha nel baco una circolazione regolare, ma piuttosto un moto ondeggiante del sangue, perchè non percorre veramente un circolo ritornando là donde parte.

Sistema respiratorio. — Per mezzo di trachee a numerose ramificazioni è organizzata la respirazione e questa è una funzione molto attiva ed importante nel baco, tanto che Scheele e Spellanzani han trovato che un baco respira più di una rana, malgrado la grande differenza di volume.

Apparecchio digestivo. — Gli organi digestivi nel baco sono perfetti e pronunciatissimi, essi sono: la bocca, l' esofago, lo stomaco, l'intestino tenue, il retto e l' ano.

Apparecchio serico. — Due sacchetti bislunghi, ripiegati su loro stessi, fermati nella parte inferiore vicino all'intestino retto ed

aperto nella superiore vicino alla bocca del filugello, formano l'apparecchio di secrezione della sostanza serica.

Corpo grasso. — Tanti piccoli otricelli pieni di un liquido giallognolo, tenuto insieme strettamente da un tessuto di finissime fibre muscolari formano un ammasso compatto ed elastico da farlo somigliare al grasso degli animali superiori; esso risiede specialmente intorno al canale digestivo — osservansi pure vicino alla bocca del baco i canali salivari, e dal ventricolo in giù i canaletti, un tempo nominati biliarii ed ora orinarii per l'acido urico che ne ottenne prima Brugnatelli e poi Vurzer.

Sensi. — Circa i sensi si può formulare il seguente giudizio: Palato ed odorato bastantemente sviluppati; vista ed udito, dubbi; tatto sensibilissimo.

Organi genitali. — Nel baco non si conoscono le differenze del sesso; però quando è *maturo* cioè prossimo a fare il bozzolo si distinguono al microscopio, nelle femmine, i rudimenti dei canali delle uova, ne' maschi, i zoospermi.

Il cibo naturale del baco è la foglia del gelso innestato o selvatico, bianco o nero — Il filugello si presenta in quattro stati e forme differenti, cioè, di seme, di larva, di crisalidi, di farfalla— Nel primo stato, dura circa nove mesi, nel secondo dai trenta ai cinquanta giorni a volontà dell'allevatore, nel terzo circa otto giorni nel quarto in media otto giorni.

FISICA

II.

Terra solida, liquida, ed aeriforme, loro proprietà, e loro relazioni vicendevoli.

Sono proprietà della materia solida

1. Il Peso, che si può intendere applicato ad un suo punto detto *Centro di gravità*, sostenuto il quale si ha l'equilibrio, che può essere *Stabile*, *instabile*, o *indifferente*, così nei corpi sospesi, come nei sorretti, tra i quali è il corpo dell'uomo, o di un animale.

2. La *Porosità*, mercè la quale i solidi sono permeabili dai liquidi, e dai gas, ed hanno densità e compressibilità diversa. Applicazione di quest'ultima è il conio delle monete.

3. La *Struttura* interna, che può essere lamellosa, laminosa, fibrosa, granulare, e compatta; la materia può prender forma re-

golare poliedrica per *cristallizzazione*, che può imitarsi artificialmente *o* per *via umida*, *o* per *via secca*. Le forme tutte si riducono a sei *sistemi*.

4. La resistenza diversa alle forze esterne, che prende il nome di *Rigidezza*, *Tenacità*, *Durezza*, *Consistenza*, *Malleabilità*, *Duttilità*, *Fragilità*, *Friabilità*. V'influisce la temperatura, come nel *solfo*, nel *vetro*, e nell'*acciaro temperato* raffreddati *rapidamente*.

5. La *reazione* contro le forze esterne, detta *Elasticità*, che può essere di *trazione*, di *pressione*, d'*inflessione*, di *torsione*.

6. Della elasticità è effetto il *suono*, che esige condizioni determinate per generarsi; propagasi con diversa velocità nei varii mezzi, e riflettendosi produce l'*eco*, o la *risuonanza*. Onde il *Portavoce*, il *Corno acustico*, i *tubi parlanti*.

Proprietà de' liquidi sono

1. La *fluidità*, la *compressibilità*, l'*elasticità*; onde Pascal dedusse il principio d'eguaglianza di pressione, su cui poggia la costruzione dello *Strettoio Idraulico*.

2. Il *Peso*, che genera *pressione* contro il fondo, e contro le pareti laterali del vase contenente il liquido, che può anche riceverne movimento, come accade nell'*Arganello Idraulico*. Di qui le condizioni di equilibrio di uno, *o* più liquidi in uno, *o* in più *vasi comunicanti*. Il Livello ad acqua, e quello a bolla d'aria ne sono un'applicazione.

Proprietà degli aeriformi sono

1. La *compressibilità*, la *elasticità*, la *espansività*. L'aria per elasticità è sonora negli strumenti da fiato.

2. Il *Peso*, e la *pressione* esercitata sui corpi, la quale si misura col *Barometro*, di cui son diverse le forme.

3. La *Densità* e la *Elasticità*, che variano con la *pressione*, che si misura coi *Manometri*. A diminuire, *o* ad accrescere tal densità sono destinate la *Macchina pneumatica*, e quella di *Compressione*.

Relazioni fra corpi di stato diverso

1. I *solidi* in un mezzo *liquido*, od *aeriforme* perdono tanto di peso, quanto è il peso del mezzo, che spostano. Di qui i corpi galleggianti, il *fantoccio di Cartesio*, gli *areostati*, il *Peso specifico*, e gli *areometri*.

2. I *liquidi* s'insinuano nei pori de' *solidi*, e si diffondono in altri *liquidi*; onde i fatti di *assorbimento* e d'*imbibizione*, in virtù di *Capillarità* e di *Endosmosi;* onde la nutrizione vegetale ed ani-

male, la colorazione de' marmi naturali o artificiali, le *stalattiti*, le *fonti artesiane*, le sorgenti etc.

3. I *gas* o i *vapori* tendono a mescersi fra loro, ed a penetrare nei *solidi*, e nei *liquidi;* onde l'omogeneità del miscuglio atmosferico, le *gassose*, l'uso del carbone come disinfettante, e della spugna di platino nella *lampada idro-platinica;* i corpi *deliquiscenti;* i corpi *igroscopici*, e la costruzione degl'*igrometri*.

4. La diversa pressione atmosferica fa variare il punto di *fusione*, e di *ebollizione* de' corpi, e modifica le leggi di equilibrio e di moto de' liquidi, di che son pruove ed applicazione il *ladro*, il *sifone*, e le *trombe* a semplice, ed a doppio effetto.

STORIA NATURALE

III.

La natura diversa de' corpi organizzati animali e vegetali non si rileva, al presente della scienza, da quelli organi o funzioni distintive che sono propri degli organismi elevati compresi in un ordine superiore, intorno cui intendo accennarvi pochissime cose da voi ben conosciute, come la respirazione, la riproduzione, la circolazione, la chimica composizione, ed i prodotti del loro disfacimento; ma bensì vi parlerò del loro organismo e delle manifestazioni della loro vita.

L'organo fondamentale ove la vita degli esseri organizzati si svolge, si conserva o si propaga, è la cellula. Questa è una vescicola perfettamente chiusa, di forma sferoidale, poliedrica od appiattita, di una media grandezza tra i 5 millesimi di millimetro, ed 1 diecimillesimo di millimetro, in cui si distinguono tre membrane: una esterna detta *cellula*, *celluloso*, *epimena*, l'altra media denominata *mesomena*, e l'altra interna conosciuta col nome di *endomena od otricolo primordiale*. In quest'ultima avvi un contenuto liquido, o tenace, od in particelle di diversa specie, in mezzo cui quasi sempre, nella gionezza della cellula, avvi un *nucleo* circondato dalla sua membrana (vescicola) costituito da parecchi *nucleoli*, ciascuno con propria vescicola.

Avremo il concetto preciso e reale di questa cellula allora soltanto quando armiamo l'occhio nostro con lente di massimo ingrandimento, abbenchè esista una piantolina molto interessante

alla fisiologia vegetabile, acquatica e notuante ne' rigagnoli e piccoli fiumi dell' Europa settentrionale, denominata la *Chara*, la quale presenta cellette grandi da permettere che vi s' introduca l' estremità del mignolo. Questa però è una eccezione che noi riscontraremo anche ne' corpi animali.

Le cellule moltiplicandosi costituiscono il tessuto cellulare, di cui l'elemento primordiale si conserva tal quale insino alla morte. Non ancora conosciamo, che imperfettamente le diverse cause fisico-chimiche le quali agiscono di concerto nelle cellule, perchè lo studio collettivo di queste forze ci avrebbe menato a conoscere ciò che ignoriamo, la *vita*. Questa non riconosce alcuna forza speciale, nè deriva da alcuna forza vitale: essa è l'espressione dell'azione simultanea di più forze naturali parzialmente note. Quando avviene la scomposizione che segue la morte; essa è dovuta ad una semplice causa chimica. E perciò al lavorio chimico è dato il costruire colle cellule diversi tessuti, e con i tessuti i diversi organi, tra i quali, il più semplice è la cellula isolata e vuota, e tra i più complessi, è lo aggregato di cellule piene o vuote — La cellula isolata costituisce l'organismo intero del *Protococco*, e delle elegantissime *diatomee* rivestite di membrana silicea che sono i testimoni più antichi della creazione — Le cellule aggregate vuote, formano i funghi, i licheni, le alghe; ed il tessuto vascolare giovane, delle felci, de' licopodi delle rizocarpee e delle equisetacce. Le cellule che formano il legno delle piante di ordine superiore sono le piene perchè nel loro interno si genera una materia detta *xilogene* che le rende dure e consistenti — Così la pianta del Lino della Nuova Zelanda fornisce un libro duro, che colla ebollizione acquista la delicatezza del cotone. Invece il seme del *Fitelefas* si presenta sì duro e tenace che gli ha fatto meritare il nome di *avorio vegetabile*.

Tutta la infinita varietà di esseri che popolano il nostro pianeta, e rappresentano la vita sotto tutte le forme ed in tutti i luoghi, dai crateri dell' *Heckla* alle arene del *mare senz' acqua*; dalle nevi perpetue dell'Himalaya agli strati carboniferi del Northumberland, da' rami del Boabab alle trombe de' pachidermi, ai filamenti delle Oscillarie e cigli vitrali de' Rotiferi: Tutta questa innumerevole serie di forme e di tipi diversi, non si riducono che ad *un solo tipo, ad una sola forma ad un fatto solo*. Tre elementi fondamentali inorganici detti O, H, C, combinandosi nelle proporzioni rispettive di 49 $^1/_2$, 6, 44, $^1/_2$ formano una certa materia plastica, che nell'acqua ove trovasi dapprima sciolta, si aggrega a forma di solido cavo,

e genera la cellula, onde alla materia in parola si dà il nome di *cellulosa*. Questa cellula è il primordio di ogni tessuto vegetale. Sì, che questo tessuto stesso non è che *aggregato di cellule* (tessuto cellulare), derivanti da quella primitiva (uovo) moltiplicatasi per *endogenia*, per *gemmazione*, e per *segmentazione*, che non si può meglio descrivere che assimilandolo alla spuma che dall' acqua saponacea si suscita soffiandovi con un cannello. Entro le cellule del tessuto poi si dispongono altre materie, risultanti da altre proporzioni degli stessi tre elementi, e detti *amorfe* perchè non hanno forma propria; materie che costituiscono le diverse qualità dei tessuti della foglia, del legno, de' fiori, de' frutti; ed è il contenuto di esse cellule che ci fornisce della innumerabile quantità de' prodotti vegetali dall' *olio fisso* o *volatile* alla *gomma*, prodotti che noi sì largamente utilizziamo ne' nostri mali, nelle industrie e nella economia domestica, al perfezionamento de' quali ed alla ricolta sempre maggiore aspira giungere l' Agricoltura. Il fatto stesso ha luogo negli animali; onde *cellula* ripiena di terra (fosfato tribasico di calce) è l' *osso* e la *cartilaggine*; cellula piena di acqua salata con entro materia plastica sciolta e sospesa è la *vena;* cellula piena di olio è il *grasso*: fasci di cellule apparentemente vuote, sono la carne, il nervo, l' unghia ed il capello: aggregato di cellule formate di materie plastiche è l'animale come le piante, solo che in quello gli elementi costitutivi, invece di essere tre, sono quattro, O, H, C, N, nella proporzione, secondo i quattro numeri seguenti, di 13 $^1/_2$, 7, 62 $^3/_4$, 16 $^3/_4$, e formano ciò che si chiama *fibrina*.

Cellulosa o *fibrina disposta in solido cavo ripieno di varie materie:* ecco il tipo di ogni tessuto organico: ecco la forma universale della materia vivente: ecco il solo fatto esistente nella natura degli esseri che *vegetano* e *vivono* — resultamento immenso; nozioni ammirabili, fatto che sarei tentato a chiamar miracoloso, e che riconduce l' una mente umana diffusa per la contemplazione del creato alla conoscenza ed alla Unità della Creazione — Scienza arcana quanto bella, bella quanto ricreante, che ci si rivela pel solo ministerio di questo piccolo e grazioso strumento detto *scrutatore de' corpi piccoli*, e con una parola *Microscopio*. A questa scienza primordiale noi diamo il nome d' *Istologia*.

BACOLOGIA

III.

Delle diverse razze dei bachi — Delle malattie cui sogliono essere affetti — Differenza fra le attuali e le antiche — Loro natura — Opinioni di distinti bacologi nazionali ed esteri circa le malattie dominanti e loro particolare denominazione.

Degli insetti che fanno seta non havvi soltanto la tribù dei *bombicidi* ma qualche *mollusco* e parecchi *ragnateli*, producono nel loro corpo una specie di seta che poi filano e dispongono in varia forma a secondo degli usi della loro vita — Fra i primi si trova la *pinna* del mediterraneo, specie di conchiglia che si attacca agli scogli mediante un fascetto di fili lunghi, morbidi e finissimi detto *bisso* il quale si fila e si tesse — Dei secondi havvene a Giava che emettono fili tanto tenaci da trattenere piccoli uccelli e Staunton accerta che se ne trova di tanto forti da rendere necessario il coltello per tagliarli — Il presidente Bon fu il primo che ideò di mettere a profitto questo genere di seta, e riuscì a farne guanti, calzette ed altri arnesi — L'Accademia di scienze a Parigi nel 1710 incaricava Reamur ad esaminare la seta dei ragni e questi fece una dotta relazione colla quale concludeva che, se dài ragni potevasi ottenere seta mediocremente buona da filare e tessere, questa però non potrebbe mai fornire un ramo d'industria e commercio poichè le molte difficoltà e spese necessarie alla sua produzione non starebbero in proporzione del ricavo che da questa potrebbe farsi.

Di tutte le specie d'insetti chiusi nel genere *Bombice*, quattro sole sono da stimarsi per la perfezione del loro bozzolo e per la qualità della seta più o meno buona che da questo può ricavarsi: La *Militta*, indigena delle Indie e della China, si mantiene sempre in istato selvaggio, vive sui giuggioli delle cui foglie si ciba; la *Cintia*, dimestica, originaria del Bengala, si nutre di foglie di ricino — *Yama-maï*, non dimesticabile, abita in tutti i paesi caldi e si pasce di foglie di quercia; da ultimo il filugello, o *bombice* del gelso, distinto in molte varietà, è originario della China, non si conosce che in stato domestico e si ciba della foglia del gelso.

Le malattie comuni od usuali nel filugello sono nove: 1. *Morbo rosso*, scottatura; 2. *Macilenza*, gattina, chiarella, vacante; 3. *Lu-*



strini; 4. *Bachi nani*; 5. *Idropisia semplice od itterica*, giallume, vacche, mal del grasso; 6. *Flusso*, diarea; 7. *Apoplessia*, soffocatura, strozzatura; 8. *Riccioni*, corti; 9. *Negroni*.

Due delle malattie suddette, curate in tempo, sono guaribili: il flusso ed i bachi nani. Le altre, quantunque incurabili, non cagionano mai individualmente vistose perdite in un allevamento di bachi.

Le malattie eccezionali, recenti e terribili sono due; *calcino* o mal del segno o botrite bassiana; *atrofia*, pebrina o corpuscolosità — Sulla prima correvano, al suo primo comparire, due grossi errori cioè: che non fosse contagiosa e che fosse prodotta da cause comuni; ma Nysten, dichiarò e provò la sua contagiosità, Bassi determinò la muffa, che copriva il baco morto, per *botrite* e ne constatò i periodi di vegetazione e fruttificazione; da ultimo Vittadini riassunse tutto quanto venne detto e scritto in proposito, aggiunse nuove idee e nuovi fatti ed oggi il suo è il migliore lavoro che si abbia relativamente a questa malattia che del resto è quasi scomparsa per le precauzioni prese in seguito alla conoscenza della sua natura.

Sull'Atrofia si arrivò di già a constatare essere questa prodotta da tanti piccolissimi centri d'agglomeramento di infiniti *corpuscoli* microscopici residenti nell'interno del baco e che impediscono ed intralciano il corso regolare e naturale del sangue e lo andamento speciale degli organi deputati alle rispettive funzioni — Pasteur, distinto chimico e bacologo Francese, accertava che detti corpuscoli dopo un anno di essiccamento perdevano la forza di contagio; oggi invece il professore Cantoni di Torino assicura che, mediante esperimenti positivi e materiali, ha potuto constatare la contagiosità dei corpuscoli dopo sei anni di essiccamento!

AGRONOMIA

II.

Degli ingrassi, o dei letami, come mezzi d'accrescere la feracità del terreno — Della varia specie d'ingrassi.

1. Si dà il nome di *fertilità*, in agronomia, alla maggiore attitudine che ha un terreno qualunque alla produzione, mentre si dice *sterilità* la poca attitudine a produrre convenientemente.

2. La fertilità è *naturale* ed *artificiale*. Sì l'una che l'altra, co-

me tutte le quantità, van soggette ad aumenti ed a diminuzioni. Un terreno qualunqne coperto di vegetazione, aumenta la fertilità, se il prodotto di quella vegetazione è restituito al suolo stesso; diminuisce invece di fertilità se i prodotti di quella vegetazione vengono asportati da quel terreno. Ma siccome si coltiva la terra appunto per ricavarne dei prodotti indispensabili ai nostri bisogni, così fa d'uopo restituire alla medesima sotto altra forma, o meglio in altra combinazione, quei principj, che sono il mezzo più efficace a che la vegetazione non solo si mantenga florida, ma i suoi prodotti si accrescano possibilmente e gradatamente maggiori riescano altrimenti si va incontro alla sterilità.

3. Si dicono *ingrassi*, *conci*, *letami* tutte quelle sostanze che amministrate al suolo valgono ad aumentarne la fertilità, od a restituire al medesimo ciò che colle raccolte gli viene sottratto, ingrassi perchè impinguano la terra di fertilità, conci perchè l'acconciano a sopportare meglio la cultura, letami dal latino *laetamen, fimus.*

4. Gli ingrassi sono di quattro specie cioè: *minerali, vegetali, animali*, se appartengono a queste tre categorie d'esseri, *misti* se composti di materie d'uno e di un altro Regno naturale.

5. La bontà d'un ingrasso è sempre relativa alla qualità od ai componenti del suolo, che coltiviamo ed alla qualità delle culture che si vogliono praticare. E per persuadersi di ciò, basta rammentarsi che tutte le piante, in varia proporzione fra loro a seconda della specie, contengono quei 15 elementi ricordati nella precedente conferenza, quattro dei quali organogeni ed il resto minerali, e riflettere: quanto agli organogeni, l'Ossigeno lo somministra l'aria a dovizia, e forse in parte i corpi coi quali è sempre combinato nel terreno; il Carbonio ugualmente l'aria, perchè la respirazione animale, le combustioni, la fermentazione sono sorgenti d'Acido Carbonico, ma anco il terreno ne somministra coll'humus; l'idrogeno l'acqua. Quanto però all'azoto, sebbene vi sia una famiglia di piante, che forse l'assorbe dall'atmosfera, vale a dire le leguminose, e l'argilla, allo stato d'ammoniaca, lo prenda pur dall'aria e l'humus ne contenga in abbondanza, nondimeno è tanta la quantità che ne addimandano le piante che facilmente si esaurisce colla cultura. Quel che è detto per l'azoto può dirsi pel Fosforo per la Potassa e per la Soda nelle loro combinazioni. Per gli altri elementi minerali Calce, Silice, Argilla si sa essi costituire la parte principale d'ogni terreno, e la loro mancanza è

rara o inesauribili le sorgenti; anco la magnesia carbonata, oltre all'esser comune, può essere sostituita com'alimento dal carbonato di calce. L'ossido di ferro colora la maggior parte delle terre, come quello di manganese, altrimenti risultcrebbero bianche; il solfo ed il cloro in molti casi scarseggiano, ma minima è la quantità necessaria ai vegetabili; cosicchè nel terreno le sostanze più facilmente esauribili sono Azoto, Fosforo, Potassa e Soda nelle loro combinazioni, perchè non mancano mai in abbondanza nelle piante.

6. Tutta volta un terreno manchi di qualche elemento, necessario all'alimentazione delle piante che vi si vogliono coltivare si *ingrassa*, si *acconcia*, si *fertilizza* somministrandoglielo.

7. *Ingrassi minerali*. Le terre calcari, o meglio la calce, o la *Marna* (che è un carbonato calcare ora argilloso ora siliceo) ingrassano le terre argillose e le silicee, per che oltre a somministrare un elemento al suolo, come la calce, che anco in eccesso del 25 °/₀ è utile, all'argillose, la marna silicea, procura scioltezza vincendone la tenacità, alle silicee, l'argillosa, corregge la troppa scioltezza. Nell'Europa di mezzo si fa sì esteso uso della calcinatura e marnatura al suolo, che si sono stabilite delle vie ferrate consortili nei diversi circondari a fine di trasportare più economicomente questi elementi; e se ne amministrano da 20 a 25 mila chilogrammi per ettaro, e gli effetti durano colla calce da 20 a 25 anni, colla marna da 15 a 20 — L'argilla ingrassa pure le terre silicee e silicee calcari, come le nostre. Portate cinque carrette di argilla dai dintorni di Capua in quest'Orto, nel 1867, e sparse sopra alcune are, nelle quali fu seminato grano, si ebbe un ettolitro e 25 litri di più su quel terreno, di fronte ad eguale estensione priva d'argilla. La spesa, perchè lontana detta terra fu di L. 25; il grano di più, costava L. 30. Le raccolte successive nel terreno coll'argilla sono state migliori — Tali esperimenti saranno ripetuti. Ai Mazzoni di Capua, ove predomina l'argilla, si migliorerebbero le condizioni di quel suolo estraendo il calcare, che in molte località è a M. 0, 75, nel sotto suolo, e spargendolo come ingrasso. Il gesso somministrato alle praterie artificiali di leguminose, giova moltissimo, per la sua virtù d'assorbire i gas ammoniacali — Gli ossidi di ferro e manganese sparsi sulle terre bianche ne accelerano la vegetazione e rendono più attivo nell'argilla l'assorbimento dei gas ammoniacali.

8. *Ingrassi vegetabili*. Tutte le parti del vegetabile somministrate alla terra le giovano, perchè portano alla medesima dei composti

azotati, alcali, (potassa o soda), e fosfati, materie esauribili che le raccolte sottraggono. Il *sovescio* o *soverscio* è ottimo ingrasso, specialmente se di piante leguminose — Nel vegetabile, contengono maggior quantità di principj fertilizzanti i semi, poi i fiori, quindi le foglie e gli steli. Le parti legnose, difficilmente decomponibili sono meno adatte, e non sono adatte le piante che contengono tannino attesa la virtù di questa sostanza di coagulare l'albumina che abbonda nel succhio dei vegetabili che crescono nel terreno— Il seme di Lupino (incotto, affinchè s'impedisca lo sviluppo dell'embrione) è un ottimo ingrasso d'esteso uso nell'Italia del centro. Esperimentato nell'Orto di Caserta alla sementa del 1868 sopra 20 are, ove se ne sparsero ett. 1,25, che costarono L. 15, il grano ottenuto sopra queste 20 are fu di ettolitri 5,50 che corrispondono a ettolitri 27, 50 per ettaro, mentre in are 20 attigue ove non fu dato lupino risultò ettolitri 4,54 che corrispondono ad ettaro ett. 22,70. Se si fosse fatta l'esperienza sopra un ettaro che sono 100 are si sarebbero spese L. 75, ma si sarebbero ottenuti ettolitri 4,80, grano, che a L. 21 come ora costa, si avrebbero L. 100,80 senza considerare il valore maggiore della paglia, la maggiore fertilità rimasta nel suolo ingrassato a Lupini.

9. *Ingrassi animali*. La grande quantità d'azoto in combinazione o di fosforo pure in combinazione contenuti negli organismi e nelle deiezioni animali, gli rende eccellenti per fertilizzare la terra. E fra questi: gli animali a sangue caldo più di quelli a sangue freddo; i semivori ed i carnivori più degli erbivori, gli insetti e gli uccelli più dei quadrupedi. Non vi è parte d'un animale qualunque che non sia elemento potentissimo per fertilizzare il terreno. Carne, peli, penne, unghie, ossa (costituite quasi esclusivamente di fosfato di calce) sono ottimi ingrassi. Degli animali domestici le più ricche deiezioni sono le seguenti: *Colombina, Pollina, Umane, di Filugelli, Pecorino, Caprino Cavallino, Bovino, Suino* ec. I cibi maggiormente azotati contribuiscono alle più ricche deiezioni.

10. *Guano*. Il guano del Perù è una sostanza potentissima come ingrasso, contenente ammoniaca, fosfati, potassa; si trova a strati ed in molta abbondanza nelle Isole di Guano, Incas, dell'altro emisfero, e non è che escremento d'uccelli fossilizzato, depositato nel corso di molti secoli in quelle regioni disabitate. Si trasporta in Europa con grande vantaggio per servizio dell'agricoltura. (Vedi esperimenti fatti nell'Orto di Caserta).

11. *Ingrassi misti*. Si da il nome di ingrasso misto più specialmente allo stallatico, e alle lettiere degli animali stabulati. Più questi ingrassi contengono sostanze escrementizie animali più sono pregiati.

12. *Ingrassi artificiali*. Modernamente molte fabbriche si sono stabilite in Europa di questi ingrassi costituiti di potassa, di sostanze azotate e fosfati. Molti hanno dati buoni risultati. Il signor Ville ha proposto un ingrasso che egli chiama *completo*, che non può non ritenersi potente. Lo scorso anno, esperimentato sopra di un ara in quest'orto, produsse litri 42 frumento, ciò che ragguaglierebbe ett. 42 per ettaro. Il costo di L. 500 circa per ettaro, sebbene si affermi la sua durata per 4 anni, ne rende difficile però la diffusione—La *poudrette* dei Francesi, di cui si fa tanto uso, non è che argilla essiccata mescolata con sangue e carne di carogne.

13. Concludesi che il disperdere le deiezioni degli animali come gli avanzi di questi o dei vegetabili è grave colpa; è danno effettivo per l'agricoltura, è insulto a quella legge naturale che dispone che le sostanze minerali entrino a costituir gli organismi dei vegetabili, e colle sostanze vegetabili gli organismi animali, e cessata negli uni e negli altri la vita tutto ritorni, materia eccellente a procurare ed accelerare nuove trasformazioni.

14. I nostri maggiori, seguaci del Panteismo mitologico, innalzarono un tempio al Concime che dissero *Stercutus*. I Chinesi ne fanno un caso, imitabile dagli altri popoli più innanzi in civiltà. Le recenti scoperte della chimica fanno a noi un dovere sociale di pensare seriamente a far di più di quanto si è fatto finora onde impedire la dispersione di sostanze utilissime ad aumentare la rendita dei campi. La nettezza nelle Case, nelle Castella e nella Città, e la cura di non disperdere ciò che è raccolto nel procurare tale nettezza; la sostituzione di bottini *a tenuta* a quelli così detti *a smaltimento* nelle Latrine private e pubbliche e nei Macelli; l'impedire che sostanze ottime a fertilizzare la terra passino nelle fogne nei rivi o nei fiumi, la *vuotatura inodora* dei pozzi neri, i canaletti di scolo ed i recipienti a tenuta nelle stalle, le Concimaje, sono tutte prescrizioni raccomandate dalla pubblica igiene, dalla civiltà e dall'interesse agricolo. — Gl'ingrassi possono conservarsi: 1° coll'essiccazione, 2° immersi nei liquidi come orine od acqua, 3° coperti con strati d'argilla o polvere di Carbone. E tutto ciò all'oggetto d'impedire il passaggio dell'ammoniaca (AzH^3) nell'Atmosfera.

FISICA

III.

Effetti del Calore sulla terra, e nell'Atmosfera.

1. Sono sorgenti di calore le *azioni meccaniche*, come la *percossa*, lo *strofinio*, la *trapanatura*, che destano calore o direttamente, o indirettamente. Ne sono esempî l'acciarino percosso con la pietra focaia, i miscugli detonanti, i fulminati diversi.

2. Le *azioni fisiche*, quali sono il cangiamento di densità, come nell'*accendifuoco* pneumatico, il cangiamento di stato, la elettricità statica e dinamica.

3. Le *azioni chimiche*, ossia qualunque sintesi, come fra calce o acido solforico ed acqua, ovvero le ordinarie combustioni, nelle quali il *potere calorifico* è proporzionato alla quantità di ossigeno consumato da pesi eguali de'corpi combustibili, come si determina con la quantità di piombo ripristinato dal *Litargirio* (protossido di piombo).

4. Le *azioni fisiologiche*, onde il calore degli animali, prodotto del solo processo di respirazione, la quale si compie diversamente ne' climi diversamente caldi , ma con legge compensativa negli animali a *temperatura costante*, detti *a sangue caldo*.

5. Il calore si propaga nei corpi per *conduzione*. Con diversi metodi si conoscono i corpi *buoni* o *cattivi* conduttori del calore. Ottimi sono i *metalli;* cattivi fra i solidi sono la lana, il cotone, le foglie secche, l'avorio, le ossa, la porcellana, le argille, il vetro, la crosta delle lave vulcaniche, la neve, il ghiaccio.

Di quì l' uso delle stufe metalliche, de' fornelli a riverbero; la lampada de' minatori del Davy; la scelta degli abiti nell'inverno e nella state ; l' utilità della neve, che copre i campi d' inverno , ed altro applicazioni agli usi della vita.

6. I liquidi hanno poca facoltà conduttrice, tranne il mercurio, perchè metallico ; però essi possono riscaldarsi per *movimento idrostatico*.

7. Gli aeriformi sono pessimi conduttori del calore, tranne l'idrogeno, anche perciò creduto metallo; però si riscaldano per correnti generate dal calore. Quindi l' utilità delle case a doppia parete,

degl' intersuoli, degli abiti sovrapposti, degli abiti vellosi preferibili ai fitti tessuti ec.

9. Il calore sulla terra dilata i solidi e gli aeriformi, e fa vaporare i liquidi — L'evaporazione costituisce l'umidità atmosferica, che vuol esser distinta in *assoluta, e relativa;* e questa si misura con gl' *igrometri* ad *assorbimento*, ad *evaporazione*, a *condensazione*, coi quali se ne scopre il differente periodo.

10. Il calore agendo in meno sul vapore dell' atmosfera, vi determina la formazione delle nebbie, delle nubi, della pioggia, della neve.

11. Il calore agendo in più sull' aria, vi genera i venti, de' quali sono varie le direzioni, e varia la durata e la forza, distinguendosi in *alisei, periodici* o *brezze*, ed irregolari, fra i quali gli uragani, e le trombe.

12. Il calore agendo sul vapor d' acqua in vasi chiusi, ne fa crescere rapidamente la tensione, da poter servire come forza motrice nelle *macchine a vapore*, così fisse, che locomobili di terra e di mare, di cui le parti, tuttochè diverse per forma e per disposizione, compiono sempre lo stesso ufficio, e poggiano sugli stessi principî.

CHIMICA AGRARIA

I.

Degli elementi da cui risultano i corpi che costituiscono la terra arabile, le piante, e l'aria (1).

Apparentemente i corpi che costituiscono la terra arabile, l'aria atmosferica e singolarmente le piante sono di un numero molto considerevole. Però col sussidio dell'analisi s' è giunti a conoscere che tutti sì svariati corpi risultano da pochi *elementi*, che i chimici dicono altresì *corpi semplici*. I medesimi sono l' ossigeno, l'idrogeno, l' azoto, il carbonio, il silicio, il fosforo, lo zolfo, il cloro, lo iodo, il ferro, il manganese, il rubidio, il rame, il litio,

(1) Il sig. Scivoletto pubblicherà le sue conferenze coll' istessa estensione con cui furono dettate, non cessando di dar rilievo specialmente a tutta la parte sperimentale per essere più utili a chi ne seguì tutto il corso.

il sodio, il potassio, l'alluminio, il magnesio, e qualche altro ancora.

L'ossigeno si trova nell'aria in mescolanza coll'azoto. È un corpo gassoso, incoloro, ed incoercibile; si combina facilmente col fosforo, lo zolfo, il carbonio, ec. producendo gli acidi fosforico, solforoso, e carbonico. Esso si estrae facilmente riscaldando in un tubo di cristallo il clorato di potassa, e raccogliendolo in una provetta piena d'acqua entro un tino analogo.

L'idrogeno è un gas incoloro, ed inodoro, s'è puro; fa parte dell'acqua. Si combina all'ossigeno ne'rapporti di due volumi ad un volume, ed in ciò dà luogo ad una fiamma poco luminosa. Si ottiene trattando lo zinco con acido solforico allungato d'acqua. Si può raccoglicre coll'istesso meccanismo dell'ossigeno.

L'azoto è anch'esso un gas incoloro. Si rinviene nell'aria in mescolanza coll'ossigeno. Non sostiene la combustione, nè la vita degli animali. In ciò porebbe confondersi coll'acido carbonico, ma questo intorbida l'acqua di calce, all'opposto dell'azoto.

Il carbonio si ha in stati fisici svariati, che diconsi stati allotropici — La grafite, il diamante, il carbone delle storte a gas, il carbone di legno, ed animale costituiscono altrettante varietà di un medesimo elemento — Tutte tali varietà, coll'ossigeno, elevando la temperatura danno un gas, di cui diremo, il gas acido carbonico.

Tra le varietà del carbonio, e le proprietà degne di applicazione notansi il carbone animale, ed anco il vegetale, che assorbiscono i gas, e le materie caloranti organiche.

Il silicio è importante a conoscersi solo, perchè combinato all'ossigeno costituisce l'acido silicico, di cui ci occuperemo a suo tempo.

Molta importanza a conoscersi ha il fosforo.

Questo è un elemento che si ha in due stati allotropici, bianco, e rosso, l'uno venefico, e l'altro che non possiede siffatta proprietà, il primo brucia all'aria, ed il secondo nulla. Il fosforo bianco è luminoso ed avido di ossigeno, sicchè bisogna tenerlo sott'acqua, il miglior solvente del fosforo bianco è il solfuro di carbonio.

Lo zolfo è solido, e d'ordinario d'un colore giallo citrino, si fonde a circa 114°, e si volatizza per intero senza residuo, quando è puro. Anch'esso è solubile nel solfuro di carbonio, e riscaldato dà una fiamma azzurrognola producendo acido solforoso.

Il cloro è un gas giallo-verdastro più pesante dell'aria, è avido dell'idrogeno, e vi si combina direttamente sotto l'azion della luce; perciò attacca tutte le materie organiche. Si ha dal clorato di potassa trattandolo con acido cloridrico.

Lo iodo si avvicina al cloro per le sue proprietà chimiche. Riscaldato, si sublima agevolmente dando vapori violetti, colora la colla d'amido in bleu. Si ha dallo joduro di potassio trattandolo con acido nitrico.

Tra gli elementi rappresentati dal rubidio, litio, rame, sodio e potassio i tre ultimi meritano speciale attenzione. Il rame è noto per le sue proprietà fisiche, perchè è un metallo comune, è notevole tra le proprietà chimiche quella di sciogliersi nell'acido nitrico immediatamente dando all'aria vapori giallo-ranciati di acido iponitrico, mentre il metallo passa in nitrato di rame.

Il sodio od il potassio si ravvicinano ne'caratteri fisici; entrambi son solidi, e più leggieri dell'acqua, che scompongono alla temperatura ordinaria, il potassio mentre galleggia dà una fiamma violetta. Nello scomporsi in contatto dell'acqua il sodio dà la soda, ed il potassio la potassa che rimangono in soluzione.

L'alluminio è un metallo molto leggero, ma resistente, si scioglie nell'acido cloridrico, ed in tal soluzione può per l'ammoniaca precipitarsi l'allumina gelatinosa.

Il calcio è anch'esso un metallo che riscaldato in una corrente di ossigeno dà la calce, composto notissimo.

Il magnesio fonde a 500°. Se si riscalda all'aria brucia con una fiamma bianca molto splendente, e dà per risultato la magnesia, sostanza nota in commercio, ma di cui noi studieremo in seguito le proprietà chimiche le più rilevanti.

BACOLOGIA

IV.

Brevi digressioni circa l' esistenza e provenienza dei morbi attuali — Studi e ricerche di bacologi allo scopo di migliorare la bachicoltura scoraggiata per le ultime malattie comparse.

Prima del 1847 è cosa difficile potere constatare se l'*atrofia* avesse altra volta esistito ed attaccato così micidialmente la coltivazione dei filugelli da mettere in serio pericolo l'esistenza stessa dell'industria serica in Europa. Taluni affermarono essere comparsa, qualche secolo addietro, una malattia simile e che fosse tale la mortalità nei bachi da indurre parecchi governi ad emanare Decreti che proibivano di filare i pochi bozzoli ottenuti dai diversi allevamenti affine di destinarli a farne semente nella tema, dicevasi, potesse perdersi la razza ed essere obbligati a ricorrere di nuovo alla China che forse ne avrebbe rifiutata l'esportazione.

Molti diligenti cercarono tali Decreti e le notizie più antiche riguardanti la bachicoltura ed a ciò erano spinti non dalla semplice curiosità ma dalla saggia riflessione che, se questo morbo era realmente comparso altra volta, non sarebbe stato difficile avere pure indizio del rimedio allora adoperato per estirparlo. Sgraziatamente i Decreti annunciati non si rinvennero e solo si potè constatare l'esistenza di certe Ordinanze atte più ad accrescere e favorire in taluni paesi l'industria serica che a sostenerla per tema d'annientamento.

Nel 1847 adunque nel mezzodì della Francia si avvertirono i primi sintomi dell'*atrofia* ed i bacologi di quei luoghi furono solleciti a darne pubblica notizia. Negli anni successivi, essendosi dilatato il male, però sempre in Francia, gli allevatori Francesi sostituirono al loro il seme di Spagna e d'Italia e ne ebbero dapprima qualche giovamento, ma ricaddero ben presto negli antichi infortunii ed i semi importati non solo non rendevano più alcun prodotto, ma la malattia stessa, che avanti il 1854 non aveva oltrepassati i confini della Francia, in quell'anno si mostrò prima in Lombardia, quindi nel resto d'Italia; fu tanta la furia colla quale imperversò negli anni successivi che la maggior parte degli allevatori di filugelli desistette da' suoi consueti allevamenti.

Passato però il primo e ragionevole sgomento si misero d'accordo, proprietarj e bacologi, onde avvisare al modo più acconcio per arrestare il male ed opporvi il relativo rimedio — In quella nobile ed utile impresa furono favoriti ed assistiti dai rispettivi governi, dai comizi agrari e dalle diverse accademie e società agricole — Troppo lungo sarebbe accennare a tutto ciò che venne fatto e scritto in proposito, è solo da considerarsi che per meglio raggiungere lo scopo, mentre, una parte dei bacologi esplorava nuove e lontanissime contrade affine di procurarsi semi novelli sui quali potere formare un giudizio negli esperimenti che si proponevano, l'altra parte restava in patria intenta a studiare profondamente il seme indigeno e la natura del morbo comparso — Dopo infinite, pericolose e lunghe ricerche i bacologi viaggiatori riescirono ad adittare all'Italia ed alla Francia una contrada da cui puossi ritrarre seme immune da malattie e suscettibile agli allevamenti del nostro clima.

Il paese che fornisce questo buon seme è, come ognun sa, il Giappone, il quale incominciò a somministrarne fin dal 1857 all'Italia quindi alla Francia; prima in piccola dose che d'anno in anno andò tanto aumentando che l'inverno scorso arrivò all'enorme peso di circa 2 milioni e mezzo di once e venne pagato in media, ed al Giappone stesso, lire 16 l'oncia — Da questo solo fatto può dedursi, senza tema d'errare, che il Giappone oggi fornisce un seme che dà ottimi risultati, altrimenti non potrebbe spiegarsi un aumento così rapido e colossale di esportazione.

Mentre i bacologi esploratori adempivano al loro mandato all'estero, i loro compagni rimasti in patria non se ne stavano inoperosi e tanto analizzarono, investigarono, sperimentarono che quasi tutti convennero che la recente micidiale malattia, appellata di comune accordo *atrofia*, è cagionata da corpuscoli microscopici de' quali già accennossi nell'antecedente conferenza.

È da sperarsi che, essendo ora svelata la natura del male, non sarà difficile, mediante la continuazione degli studi intrapresi, trovare i rimedi atti ad estirparlo.

FISICA

IV.

Effetti del Magnetismo nella terra, e nelle Calamite.

1. La calamita naturale è un minerale risultante di ferro ed ossigeno, che ha la virtù di attrarre il ferro, l'acciaro, ed altri corpi detti perciò *magnetici*. Le calamite artificiali, se di acciaro, son *permanenti*, se di ferro dolce, son *temporarie;* si distinguono con nomi diversi secondo le forme.

2. La virtù magnetica è massima in due estremi della calamita così naturale, che artificiale, ai quali si dà il nome di *poli;* è *nulla* in una sezione detta perciò *neutra;* e comunque si spezzi la calamita, ogni suo minuzzolo presenta detta polarità.

3. La calamita agisce in distanza, ed attraverso un corpo qualunque, purchè non sia magnetico. La sua forza s'indebolisce per la distanza con legge determinata.

4. Reso mobile orizzontalmente un ago magnetico tende a prendere una posizione determinata rispetto alla terra, volgendo un polo verso il Nord, un altro verso il Sud, onde il nome de'poli stessi. Fra i poli di due calamite si esercita un'azione *attrattiva*, se il loro nome è diverso, *ripulsiva*, se è lo stesso.

5. L'asse dell'ago magnetico bilicato in equilibrio non coincide con la linea meridiana di un luogo, da cui devia di un angolo acuto detto *Declinazione*, che è diversa per i diversi luoghi ed in diversi tempi, come si scorge con la *Bussola di declinazione*, che può servire di guida nei boschi e nei deserti, e con opportune modificazioni in mare.

6. Reso mobile un ago calamitato nel piano verticale, che passa per l'asse dell'ago di declinazione in equilibrio, abbassa verso la terra il suo polo Nord nell'emisfero boreale, ed il suo asse fa con l'orizzonte un angolo non maggiore di un retto, che dicesi *Inclinazione* magnetica, la quale varia coi luoghi e coi tempi, come si scorge con la *Bussola d'inclinazione*.

7. La terra agisce sugli aghi magnetici a guisa di una grande calamita, avente due *poli* ed una *linea neutra*. Però l'equatore, i poli, ed i meridiani *terrestri* differiscono dai *magnetici*.

8. L'acciaro si magnetizza con tre metodi detti del *contatto sem-*

plice, del contatto separato, e *del doppio contatto*. La magnetizzazione ha un limite, toccato il quale la calamita può perdere la virtù acquistata, se non venga conservata con l'esercizio; d'onde la necessità di *armarla*.

9. Il ferro dolce si magnetizza per *induzione*, o di una calamita, o della stessa terra; ma il suo magnetismo è *temporario*, e dipendente dalla *posizione* della verga di ferro rispetto alla terra; di quì le perturbazioni generate dai ferri di una nave nell'ago della *bussola nautica*.

10. Oggi è dimostrato, che i fatti magnetici sono effetti di correnti elettriche esistenti nelle calamite, e nella terra in determinate direzioni; di che son pruove le più eloquenti 1ª L'azione vicendevole fra correnti, calamite, e terra, che si vede attuata nel *Globo* del *Nobili*. 2ª La virtù, cho ha la corrente elettrica di magnetizzaro permanentemente l'*acciaro*, e temporaneamente il *ferro dolce*; di che sono preziose applicazioni i *motori*, ed i *telegrafi elettro-magnetici*.

STORIA NATURALE

IV.

Dell'Embrione vegetabile — Classificazione scientifica del regno vegetale — Condizioni necessarie alla germinazione de' semi e fenomeni che l'accompagnano.

Il *seme* è l'organo riproduttore di tutte le piante, ed abbenchè molte sembrino non averne, come i funghi, i licheni, i muschi, le alghe e le felci, pure sono questi vegetabili riprodotti da seminicoli particolari che si addimandano *sporule*.

I semi sono conservati sempre in uno involucro, ora arido, ora carnoso, ora membranoso, ora distinto da essi, ora con essi saldato, che addimandasi *pericarpio*, ed entrambi formano il *frutto*. Il pericarpio giunto a maturità si apre, ed imputridisce, per dare libera uscita al seme, od ai semi se più ne contenesse. Questo atto dicesi *disseminazione*.

Quando naturalmente avviene la disseminazione, la natura stabilisce diversi mezzi, onde non mancasse lo scopo. Così da certe piante cade il frutto per mancanza di succhio e per proprio peso; (mela pera); altri frutti cadono a ripresa in diversi pezzi; altri si

aprono per cacciare i soli semi. In tutti questi modi, osservava il Grew, la disseminazione avviene subito che i semi sieno giunti alla perfetta maturazione.

Perchè la disseminazione fosse assicurata fa d'uopo che i semi vengano sparsi con ordine e condizioni proprie al loro germogliamento; epperò, alcuni sono piccoli e pesanti da cadere direttamente giù nel terreno ove abitano i loro genitori, (Ari, papaveri); altri perchè guerniti di ali, di piume, di pappi, di peli, (frassino, pini, denti di leone, scabbiosa, ec.), sono trasportati a distanze diverse, affinchè se uno venisse a mancare d'un buon suolo o letto, l'altro invece lo incontri. Gli olmi, gli aceri, i frassini, l'ericho, le personate, le orchidee ed i muschi, con queste appendici trasportati i loro semi vanno ad abitare lontani paesi.

Aprendosi con elasticità molti frutti secchi agevolano la disseminazione. Così avviene nell'acetosa di bosco nella *balsamina impatiens*, nell'asmurt ec. Quando la molle è divenuta tesa e rigida abbastanza, si apre immediatamente il pericarpio in due o più parti, a guisa di coppe, di denti, di pori od in altro modo, e così lanciano fuori i semi che contengono. Il Ray ha osservato modi meravigliosi nella disseminazione delle sporule delle felci, ed il Dottore Sloane nella genzianella a fiore ceruleo; nella quale avviene un vivo strepito appena una goccia di acqua bagna la piccola cassula, cioè il pericarpio secco e diescente.

Preparato un seme, esso presenta diverse parti: 1° *Radicetta* o meglio *corpo radicellare*; 2° *cotiledone* o *corpo cotiledonare*, 3° *Gemmula*, *gemmetta* o *piumetta*, 4° *Fusticino*.

Quando il seme è formato da un solo cotiledone dicesi *Monocotile*, quando di due dicesi *Dicotile*; perciò le piante che lo portano nel primo modo diconsi *Monocotiledonee*; (grano, granone, dattilo) e quelle che lo portano nel secondo modo *Dicotiledonee* (fava, mandorlo, pero). Quando poi l'embrione manca del corpo cotiledonare le piante diconsi *Acotiledonee* ed i semi *Acotili*, (muschi, alghe, licheni, funghi e felci).

L'embrione può trovarsi in diverso rapporto colle parti costituenti i semi, e perciò prende diverse denominazioni che si trovano registrate ne' libri di botanica sotto l'articolo seme. Quello che merita maggior considerazione è al certo il modo come queste diverse parti si sviluppano per devenire un'individuo simile ai suoi genitori; in una parola come avviene la germinazione dei semi.

S'intende per germinazione *un processo organico-vitale il quale si mostra con una serie di fenomeni, che si svolgono nell'embrione sotto l'influenza della umidità, del calore, e dell'ossigeno, per conservarsi nel novello individuo, e propagarsi nella propria specie.*

Da questa definizione si comprende con chiarezza che tre sono gli agenti i quali stimolano i semi nella germinazione, cioè terra liquida (acqua); terra aereforma (aria) ed il calore.

L'acqua penetra nell'embrione per tutta la superficie, e per due piccole aperture dette *Micropilo* ed *ilo:* essa ne rammolisce l'involucro, gonfia i cotiledoni, discioglie i principî nutritivi, e le parti embrionali fan capolino dalla buccia. Fin da questo momento la estremità della radicetta, che già rappresenta un cono vegetativo di somma importanza esegue il suo ufficio, avvegnachè solo per mezzo suo le altre parti dello embrione ricevano la umidità.

L'aria quando non circonda i semi, non li fa germinare e molte prove vi adduco: fra le altre di maggiore interesse, è l'apparire di certe piante dopo il dissodamento de' boschi, che prima non esistevano in quel luogo; e che, sulla privazione dell'aria è fondata la costruzione di quelle conserve di semi, sotterranee, distinte col nome di *Silos.*

L'ossigeno è quello che agisce sulla germinazione; e l'opera sua non è data nè all'azoto, nè all'idrogeno, nè all'acido carbonico. Esso, assorbito dal seme, si combina col carbone, e sviluppa acido carbonico che viene rigettato nell'aria, mentre i fenomeni di lenta combustione, si accompagnano colla fermentazione dell'amido (Diastasi) mercè di cui questo prodotto organizzato, preesistente in molta quantità ne' semi, si trasforma in *destrina* e quindi in Glicosi (zucchero) e dallo stato insolubile, diviene solubilissimo nell'acqua. Lo stesso prodotto, con i medesimi fenomeni chimici, somministrano le materie grasse (eteri composti) gli olii essenziali (essenze, aldeidi, alcooli ec.); e generandosi ancora acido lattico ed acetico, divengono questi corpi tutti solubili nell'acqua, i quali somministrando alimento all'embrione favoriscono la produzione del calore, e lo sviluppo del novello individuo.

Il calore dev'essere mite, e della sua utile e dannosa influenza ve ne parlerà al certo il professore di agronomia, perchè è un argomento di sommo interesse, che lo riguarda direttamente. Io vi annunzio il principio, che a zero i semi non germinano, ec-

cetto certe sporule, nè si maltrattano, ma restano stazionari; ad una temperatura molto elevata, si distrugge la potenza germinativa, coll'alterazione de' tessuti e de' prodotti organici in essi contenuti.

Nel seme in germinazione la prima parte dell'embrione che vien fuori è la radicetta, quindi il fusticino colla sua piumetta, ed i cotiledoni avvizziscono dopo il perfetto germogliamento. La radicetta forma il rizoma che dovrà dare le radici, le barbe e le barboline dell'individuo novello: il fusticino sviluppandosi diverrà l'asse ascendente che mercè lo svolgimento della piumetta si adornerà di rami e de' diversi verticilli di foglie propriamente dette, e di altri organi derivati dalle loro metamorfosi (stipole, brattee, fiori e frutti).

La direzione che prendono in senso contrario la radicetta ed il fusticino, è sì costante che i Botanici ammettono una forza di polarità capace di attrarre negli strati terrestri la radicetta, e di respingere in alto verso lo zenit il fusticino e la gemmola. Sicchè questo asse vegetabile rappresentante un organismo nello stato embrionale, quando avrà sviluppato i suoi due poli opposti nei proprii elementi che somministrano l'alimento, determinano la individualità organica, ciò che dicesi comunemente il *seme è germinato*.

BACOLOGIA

V.

Dei diversi metodi usati per fare schiudere il seme e quale sia da preferirsi — Descrizione della *Cova* — Modo di disporre i bachi appena nati e di apprestare loro il cibo.

Due metodi possono usarsi per far schiudere le sementi dei bachi da seta: *Naturale* od *Artificiale*; sembrerebbe che il primo fosse il migliore perchè indicato dalla natura, pure presenta due forti inconvenienti cioè: o che il seme nascerebbe avanti alla germogliazione dei gelsi o che la schiusa, se anche avvenisse a tempo giusto, non sarebbe contemporanea ma si prolungherebbe non meno di 10 giorni — Nel primo caso si avrebbero i filugelli nati senza la foglia necessaria per nutrirli, nel secondo si perderebbe quell'uguagliamento nell'età dei bachi tanto utile nei piccoli ed indispensabile nei grandi allevamenti.

Il metodo artificiale di schiusa viene usato in tre modi differenti: o per mezzo del calore umano, o per mezzo di camere scaldate a stufa, o per mezzo di una piccola cassa di legno detta *Cova;* il primo è da rigettarsi, siccome pieno d'inconvenienti, il secondo è usato per le grandi schiuse, specialmente quando i semi sono su cartoni o teli, e consiste nel riscaldare, mediante stufa, una stanza in cui sopra tavole apposite sono disposti teli o cartoni destinati alla nascita. Il calore della stanza che ordinariamente è di 12 gradi R. al principio dell'incubazioni va fatto aumentare giornalmente di un grado, arrivato al 19° non bisogna passar oltre ma aspettare a questo punto la nascita.

La *Cova* è adoperata per le piccole schiuse e specialmente quando il seme è sciolto. Essa è fatta a cassetta di forma quasi cubica, le pareti ed il coperchio sono di legno di piccolo spessore, il fondo di sottile lastra di ferro o di latta — Da un lato havvi un foro a metà parete in cui è introdotto un termometro che colla pallina e fino al 12° grado Reaum. resta entro la *cova;* dal 13° in su fuori e serve ad indicarne il calore interno — Una specie di piano fatto di spago a larghe maglie e teso su d'un telajo trovasi internamente ed a metà altezza della *cova;* su questo vanno posate le scatolette contenenti il seme e possono essere di legno sottile o di cartone, però il fondo è necessario sia di mussolino, affinchè il calore possa passare e penetrare per di sotto a riscaldare il seme, sul quale va posto un velo di *tulle* che combacci esattamente colle pareti delle rispettive scatolette; dai forellini di questo velo passano i bachi appena nati e si attaccano alle fogliette che ivi saranno state apparecchiate al momento opportuno — Essendo necessario che l'aria interna contenga un certo grado di umidità, (fra il 70° e l'80° dell'Igrom.) va posato un piccolo recipiente di terra pieno d'acqua sul fondo della *cova*, e che presenti approssimativamente un decimetro quadrato di superficie d'acqua in ragione di 120 decimetri cub. d'aria — La *cova* va messa sopra un tavolino sui cui margini ad incastro posino esattamente gli orli della lastra del fondo; sotto questo va posto un lumicino da notte da potersi alzare od abbassare a seconda che vuolsi aumentare o diminuire il calore interno della *cova* il quale va regolato come sopra venne detto per le camere scaldate a stufa.

Un grande foro è praticato nel coperchio ed un altro in una parete; ambidue sono muniti di vetro per mezzo del quale si può vedere il seme nella *cova* senz'aprirla.

Se il seme è stato ben conservato, dopo 10 o 12 giorni d'incubazione si avrà la schiusa; essa incomincia dalle 6 ant. e termina verso mezzodì; nell'ore pom. quasi nessun baco nasce, parecchi verso sera. La nascita generalmente dura 5 giorni; nel primo e quinto ne nascono pochi per cui la vera schiusa ha luogo nei tre giorni di mezzo — Messe le fogliette o meglio le prime cime tenerelle di gelso sul *tulle*, appena incominciata la nascita, esse vanno tolte e ricambiate tosto che sono cariche; e però nei giorni ed ore in cui la nascita è scarsa vanno rinnovate ogni ora quantunque quelle che si levassero non fossero molto piene di bachi.

Bisogna incominciare a tenere separati i bachi per giornata sin dalla nascita; nei grandi allevamenti usano perfino tener divisi i schiusi nel mattino da quelli dopo mezzogiorno.

Le fogliette appena coperte di bachi vanno levate dalle scatolette e messe sui tavolati o nelle sporte; in queste, nelle prime età, stanno meglio — Siccome è necessario che sin dapprincipio i bacolini possano star comodi ed abbiano intorno lo spazio necessario al loro ingrandimento, così verranno fatte, colle suddette fogliette, tenute un po' distante una dall'altra, due striscie per il traverso della sporta lasciando un palmo circa di spazio fra striscia e striscia e poco altro fra queste ed i rispettivi lati corti della sporta.

Appena fatto ciò, con foglia tagliuzzata si empiranno i vuoti tra foglietta e foglietta, in seguito ad ogni posto si oltrepasseranno di poco i margini delle striscie, così i bachi dopo avere occupato lo spazio fra le fogliette gradatamente occuperanno anche i vuoti lasciati fra le striscie, avranno agio di stendersi in tutti i versi ed al fine della prima età occuperanno tutta la sporta.

FISICA

V.

Elettricità Statica — Sue leggi ed effetti sui corpi terrestri, e nell'atmosfera.

1. L'*ambra gialla*, che stropicciata attrae i corpicciuoli leggieri, fece chiamare *elettricità* la virtù, che in prosieguo tutti i corpi si trovarono capaci di acquistare sotto l'azione meccanica o dello *strofinio*, o della *pressione*, o del *distaccamento*; e ciò qualunque sia il loro *stato fisico*.

2. I corpi si distinguono in *conduttori* dell'elettrico, quali sono i metalli, poi il carbone, i corpi umidi, ed il suolo, ed in *coibenti*, o *isolanti*, come il vetro, le resine, la seta, la lana, l'aria secca.

3. Due corpi stropicciati acquistano due diverse elettricità, *positiva* l'uno, *negativa* l'altro, le quali tendono a neutralizzarsi; onde la legge, che per elettricità *omonima* due corpi si respingono, e per elettricità *eteronima* si attraggono — Di che son pruove il *fiocco* e lo *scampanio* elettrico, non che la *dansa*, la *pioggia*, la *grandine elettrica;* ed applicazione importante n' è la costruzione degli *elettroscopi*, e degli *elettrometri*.

4. L'elettricità in un corpo conduttore si dispone alla superficie, ed acquista tensione maggiore nei punti più sporgenti; onde la mirabile virtù delle *punte*. Nei corpi coibenti l'elettrico scorre con difficoltà sulla superficie; ma vi penetra a certa profondità.

5. Un corpo elettrizzato può destare in un altro elettricità *omonima* per *conduzione*, e *contraria* per *influenza;* e ciò *temporaneamente*, o *durevolmente*, secondo che il corpo *indotto* è *isolato*, o comunicante col suolo. Più, due corpi elettrizzati esercitano influenza reciproca, facendo *crescere* la tensione, se le loro elettricità sono le stesse, e *celandola* se sono contrarie. Di quì gli effetti di *controcolpo*, la *macchina elettrica*, l'*elettroforo perpetuo*, i *coibenti armati* destinati ad accumulare grande quantità di elettrico, che scaricandosi attraverso i corpi è capace di produrre in essi effetti *fisici*, *meccanici*, *chimici*, *fisiologici*.

6. Della stessa natura è l'agente, che produce nell'atmosfera i fenomeni dei temporali, di che ci assicurò il Franklin, dietro il cui esempio molti altri con varî mezzi studiarono le leggi, e gli effetti della elettricità atmosferica, e giunsero a dimostrare che

1.° L'elettricità dell'aria a ciel sereno è sempre *positiva*.

2.° Essa diviene intensa, e perfino scintillante durante la precipitazione di pioggia, di neve, o di grandine; ed è capace di generare per induzione stato elettrico *negativo* nelle regioni atmosferiche circostanti.

3.° Il *fulmine* nel produrre il *lampo*, il *tuono*, ed i funesti effetti, di cui è capace, punto nulla differisce dalle scariche dell'elettricità di strofinio. A poterne allontanare i danni torna utile il *parafulmine*, che può neutralizzare anche *tacitamente* la elettricità atmosferica, disperdendola nel suolo, che n' è il *serbatoio universale*.

STORIA NATURALE

V.

Della radice e del fusto in generale — Sguardo anatomico e fisiologico de' fusti monocotili e dicotili.

Gli organi della nutrizione, detti anche organi fondamentali perchè sono essenziali alla conservazione del vegetabile, e non possono mancare tutti in una volta nello stesso individuo, sono le parti che sostengono la vita nelle piante, coll'aiuto de' materiali che essi attraggono nel suolo e nell'atmosfera.

La radice, il fusto e le foglie sono i tre sistemi organici che possono rigorosamente bastare alla vita de' vegetabili, e per conseguenza costituiscono gli organi della nutrizione.

Radice — La radice è la parte inferiore dell'asse vegetale che si profonda nella terra, manca sempre di clorofilla e cresce costantemente in senso contrario del fusto.

Tutti i vegetabili, ad eccezione di un piccol numero, sono provveduti di radici che si fissano a' differenti corpi su cui essi sono impiantati; e questi servono alla loro nutrizione.

La radice offre a considerare tre parti principali: 1° il *collo* o *nodo-vitale:* si dà questo nome al limite che separa il fusto dalla radice: questo nodo vitale sovente difficile a determinarsi esattamente, è il punto centrale donde partono il fusto che sale e la radice che discende. 2° Il *fittone*, *perno* o *parte mediana della radice,* che presentasi in generale molto rigonfiato. 3° Le *radicette;* chiamansi così le filamenta più o meno numerose; e quelle che sono molto sottili e delicate prendono il nome collettivo di *barbe* e *barboline.*

Si è creduto, e tutt'ora si crede che soltanto dalla estremità rigonfiata delle radicette, alle quali si dà il nome di *spongiale*, la radice attragga i succhi nutritivi: ciò è un errore, avvegnachè il mio maestro Gasparrini, al quale si deve il progresso positivo della fisiologia vegetale, di cui si è chiuso lo studio colla sua morte: ha dimostrato che oltre lo assorbimento puramente igroscopico di questi organi, il più attivo ed essenziale è quello che si verifica per mezzo de' *succiatoi*, o *peli* radicali; i quali non assorbono per *osmosi*, nè per *capillarità* come eziandio tutt'ora si crede;

ma solo per forza organico-vitale, posta in attività dalla traspirazione degli organi ascendenti e dallo sviluppo de' novelli organi. Epperò debbonsi volgere i letami e l'innaffiamento verso le estremità delle radici e non d'intorno la base del fusto, ove mancano del tutto questi succiatoi.

Si è osservato che il numero delle radicette aumentasi allorchè si taglino le estremità delle radici principali. Da ciò l'uso di recidere (*rinfrescare*) l'estremità delle grosse radici, affin di assicurare la ripresa del vegetabile che si trapianta.

Si è creduto eziandio che le radici sieno organi di escrezioni, e che i materiali espulsi sieno nocevoli ad altre piante che le sostituiscono nel medesimo luogo, d'onde fecero derivare la *simpatia* ed *antipatia* fra loro. Ciò è falso, perchè le radici nulla cacciano fuori di se, e se ciò fosse, alle tante ragioni, che annullano questa credenza, vi è il *giardinaggio*, la *padula* ed il *bosco* che si oppongono energicamente.

La Brianza, conosciuta fino ai nostri dì quale vero giardino per fertilità, ora comincia a declinare spaventevolmente, e non a guari uno dei più caldi amici dell'agricoltura narrava, come il terreno colà si rifiuti di dare i prodotti di cui prima era fecondissimo; ed un altro esempio l'abbiamo avuto nelle Puglie, che stimate quale granaio d'Italia per la produzione del frumento; nel 1866 passarono esse una crisi, addebitata alle incerte stagioni, ed al ricorrente tiepido inverno, mentre più razionale sarebbe stato l'imputarsene la coltivazione del cotone, che aveva preso troppa estensione durante la crisi cotoniera della guerra civile d'America da rendere que' terreni infertili al frumento.

Ora la ipotesi delle materie escrementizie nocive potrà passare solamente allo stadio di teoria allorquando non s'incontri fatto che apertamente lo contradica. E se tutti gli agricoltori fossero persuasi di quella verità, che è assiomatica tanto in chimica come in qualunque altra scienza naturale che

NULLA SI CREA E NULLA SI DISTRUGGE IN NATURA

e che i fenomeni della vita organica altro non sono all'infuori di modificazioni peculiari della materia, noi non saremmo scandalizzati dall'enunciato di certe proposizioni che escono dalla bocca dei sedicenti agronomi, i quali colle loro asserzioni che non hanno base scientifica, in mezzo un fiume di parole, non fanno altro che

cullare nell'imprevidenza quell'arte dalla quale dipende interamente l'esistenza materiale della società.

L'ideale di un agricoltore previdente consiste, RESTITUIRE AL TERRENO TUTTO QUELLO CHE LE RACCOLTE PRECEDENTI HANNO ESPORTATO, SOTTO FORMA DA VEDERLO ASSIMILATO IL PIÙ PRESTO POSSIBILE DALLA NUOVA VEGETAZIONE.

Si noverano volgarmente tra le radici certi organi i quali non ne hanno che l'apparenza, come il *tubero* della *patata*, il *rizoma* della *canna*, ed il *bulbo* della *cipolla:* queste pretese radici, sono de' fusti e dei germogli particolari di cui si conoscono i caratteri e le proprietà.

Le radici finalmente si distinguono in *legnose*, *carnose*, *annue*, *bienne*, *perenne*, *e vivaci*. Molte di esse servono a' nostri giornalieri bisogni (carota, pastinaca, navone, ravanelli). La tintoria si avvale della rubbia; e la medicina ne possiede moltissime dotate di potere medicinale (genziana, rabarbaro, valeriana ec.).

Fusto — Il fusto è quella parte del vegetabile che cresce in senso contrario a quello della radice, cerca l'aria e la luce, e d'ordinario porta le foglie, i fiori ed i frutti.

Tutte le piante sono fornite di fusto, e quelle che sembrano di non averne diconsi *acauli*.

Si distinguono quattro specie di fusti: il *tronco* (platano, quercia, pino); lo *stipite* (palma della scopa, dattilo), il *colmo* (canna, orzo, grano); ed il *rizoma* il quale è un fusto sotterraneo delle sole piante vivaci o perenne; la sua età può essere matematicamente determinata dal numero delle cicatrici che annualmente rimpiazzano i vecchi fusti (iridi, canna ec.).

I fusti presi in generale possono essere considerati sotto tre punti di veduta, secondo la modificazione che presenta la loro sostanza, la loro direzione, e la loro superficie.

1.° Per la struttura si dicono: *erbacei*, *legnosi*, *semilegnosi*, *solidi*, *pieni*, *fistolosi*, *midollosi*, *e carnosi*.

2.° Per la direzione si dicono: *sarmentosi*, *rampicanti*, *serpeggianti*, *radicanti*, *volubili*, *spirali*, *procubenti* cc.

3.° Per la superficie diconsi: *tomentosi*, *ispidi*, *irsuti*, *glabri*, *glauchi*, *spinosi*, *aculeati*, *cirriferi*, *glandolosi*, ec.

I fusti di un gran numero di piante sono applicati alle bisogna dell'uomo. Alcuni forniscono eccellenti materiali di costruzione, ed il tempo favorevole al taglio non devesi regolare sulle fasi della luna, ma sibbene devesi consultare lo stato del succo nu-

tritivo. Altri come il campeggio ed il sandalo, danno delle buone tinture: la corteccia delle querce serve alla concia delle pelli ed a somministrare tutto il sughero del commercio, e quella della cannella e della china sono medicinali di gran valore ed energia.

Struttura anatomica de' fusti dicotili. — Quando si esamina, per esempio, il tronco della quercia tagliato trasversalmente, si osservano due parti ben distinte: 1° il *sistema legnoso*, cioè, il legno che si rinviene nel centro: 2° il sistema corticale; cioè, la corteccia che circonda il legno: ogn'una di queste parti ne comprende molte altre. Così il sistema legnoso si compone, della *midolla* rinchiusa nell'astuccio midollare, *del cuore del legno*, (*duramen*) e dell'*alburno* di cui annualmente, nel nostro clima, si genera una zona, o cono, i quali sono attraversati da' *raggi midollari:* il sistema corticale è formato dagli *strati del libro* che annualmente si moltiplicano, dagli *strati corticali*, dall'*inviluppo erbaceo*, ricco di clorofilla e di vasi laticiferi, e dall epidermide ricca di *stomi e cistomi*.

Struttura anatomica de' fusti dicotili. — Le piante monocotili mancano di astuccio e di raggi midollari, le loro fibre legnose allontanate le une dalle altre, sono disperse irregolarmente nel mezzo della midolla che occupa tutta la larghezza dello stipite; le fibre più antiche e più dure si trovano nella circonferenza e le più tenere nel centro.

L'accrescimento in lunghezza di questi stipiti deriva dalla gemma terminale, quello in diametro è temporaneo. Non si ramificano, perchè le gemme non possono traversare le fibre estremamente dure della periferia. La loro età approssimativa si desume dal numero de' verticelli, o anelli formati dalle foglie, i quali rappresentano gli strati soprapposti delle zone legnose ne' fusti dicotili.

Fisiologia della radice e del fusto. — Le piante si nutriscono de' succhi che attraggono dal suolo, e de' fluidi che loro fornisce l'atmosfera.

I succhi attinti dal suolo concorrono a formare l'umore nutritivo, che tiene in dissoluzione i principi destinati allo sviluppo del vegetabile. Il fusto lo riceve dalle radici, le foglie lo trovano nell'aria, il suo cammino è *ascendente* (*Linfa*) e *discendente* (*umore nutritivo*). La linfa si eleva dalle radici fin verso l'estremità dei rami; arrivata nelle foglie, si spoglia de' principi acquosi che contiene in eccesso, ed ivi subisce una particolare elaborazione. Quando discende dicesi *umore nutritivo*, che i botanici confondono col

cambio, dirigendosi verso le radici, e distribuisce sul suo passaggio gli elementi necessarj a sostenere gli organi quasi vecchi, ed a rimpiazzare quelli inutili formandone altri novelli (zone generatrici, gemme, ec.). Una parte dell'aria esterna si scambia col succhio: tutto ciò che non serve alla nutrizione del vegetabile vien cacciato fuori da' soli organi ascendenti; l'acido carbonico è decomposto in ossido di carbonio ed ossigeno ozonato: il primo, resta nell'economia vegetale, e venendo in combinazione con gli elementi dell'acqua genera primamente acido formico, il quale è la base di qualunque altro corpo immediato prodotto dalle funzioni della pianta (eteri composti, alcooli essenze ec.); il secondo viene emesso nell'atmosfera, ove modificandosi l'aggruppamento molecolare si traduce in ossigeno ordinario, necessario alla vita degli animali. La decomposizione dell'acido carbonico à luogo nelle parti erbacee del fusto sotto l'influenza della luce: se la pianta invece fosse nella oscurità, non solo non decomporrebbe l'acido carbonico, ma sibbene ne svilupperebbe gran quantità privando l'aria circondante di ossigeno. E se la oscurità fosse continua, la pianta soffrirebbe uno allungamento morboso, prenderebbe un colore pallido, una consistenza più molle ed acquosa in una parola diverrebbe clorotica.

Nel nostro clima il succhio, è soprattutto abbondante in primavera e verso il mese di agosto.

Considerato sotto il punto di veduta economica, il succhio distribuendosi alle diverse parti di un vegetale, soddisfa a due bisogni, provvede, cioè, alla estensione nutritiva della pianta, quando sviluppa gli organi che servono al nutrimento della vita individuale; e provvede all'estensione genaratrice, quando essa sviluppa gli organi necessari alla conservazione della specie. Risulta da ciò che per aiutare la moltiplicazione, o lo sviluppo, od il maturamento delle frutta, non si tratti che di modificare il corso del succhio. Per ciò fare, il coltivatore taglia i rami sterili, il succhio allora si dirige in maggiore abbondanza verso i rami che portano i frutti. Allo stesso fine si arriva, quando si ostacola la discesa del succhio, sia con ligatura fortemente serrata, sia ritagliando un'anello di scorza, così l'ostacolo farà rifluire il succhio verso le parti superiori ove si trovano i frutti.

BACOLOGIA

VI.

Metodo per allevare dei campioni precoci e che servano a fare conoscere anticipatamente l'esito della coltivazione — Loro immensa utilità — Sul modo di distribuire i pasti — Loro numero giornaliero a seconda dell'età del baco e dell'essere egli più o meno prossimo alla dormitura.

Se mediante scrupoloso esame sulle sementi di filugello si potesse giudicare con sicurezza della loro sanità, e quindi predire l'esito del relativo allevamento, è chiaro che ne risulterebbe immenso vantaggio alla bachicoltura, ma siccome non si può distinguere al microscopio che il seme estremamente cattivo o quello che avesse sofferto, così conviene cercare in altro modo un mezzo più sicuro per poter conoscere anticipatamente l'esito finale dell'allevamento che si vuole intraprendere.

Un metodo facile, utile e che corrisponde allo scopo viene generalmente usato da tutti i diligenti allevatori di bachi; esso consiste nel prendere a caso dalla massa del seme destinato alla schiusa circa 500 granelli, e nel porli preventivamente ad incubazioni; i bachi che ne nascono sono detti *campioni* e devono precedere l'allevamento che rappresentano di circa 17 giorni — A primo aspetto quest'intervallo di tempo sembra cosa di poco momento, ma quando si riflette che, mentre i bachi dell'allevamento si svegliano dalla 3.ª dormitura i campioni si dispongono a tessere il bozzolo, non potrassi ammeno di comprenderne addirittura tutta l'utilità, poichè è noto come le vere spese e fatiche incomincino precisamente dacchè il baco si sveglia della 3.ª e finiscono al suo imboscamento; col metodo in discorso si potrebbero giustamente risparmiare, qualora ne fosse il caso, le une e le altre — Essendovi intimo rapporto fra i bachi dei campioni e quelli del successivo allevamento, perchè nati entrambi da identica qualità di seme, è logico che se male vi è i campioni prima ne daranno indizio.

Infatti si trovò sempre costante e stretta relazione fra i campioni e corrispondente allevamento, soltanto osservossi che se le perdite nei primi erano p. e. dell'8 per 100 nell'altro arrivavano persino all'11 e 12 per 100, e ciò era naturale, poichè la morta-

lità è sempre minore, ad eguali condizioni e relative proporzioni, nei piccoli che nei grandi allevamenti.

E non c'è d'avere dubbiezza od esitazioni, quando i campioni vanno a male infallantemente a suo tempo le partite di bachi da essi rappresentate li seguono ed in questo caso, se il male è grande, è meglio addirittura troncare l'allevamento e così risparmiare un'infinità di fatiche e spese inutili; beninteso però che i campioni vanno tenuti con molta cura e diligenza e, se è possibile, nei locali stessi ove dev'essere fatto il vero allevamento.

Chi avesse foglia propria od accaparrata potrebbe, qualora i campioni segnassero rovina, procacciarsi, se fosse ancora in tempo, nuovo seme oppure contentarsi di mettere a stagione propizia i *bivoltini* da cui ricaverebbe certamente miglior profitto.

Riguardo al modo di poter ottenere che i campioni precedano di 17 giorni il rispettivo allevamento, esso è facilissimo. Ognuno sa che il seme per gli allevamenti di bachi viene posto a schiudere quando la massa dei gelsi ha messo le prime fogliette e non bisogna nemmeno affrettarsi perchè, se da un lato è bene che i bachi arrivino presto alla loro fine e prima che giungano i forti calori estivi, dall'altro c'è il pericolo che una brinata od un freddo inaspettato porti via la poca foglia germogliata ed allora è un brutto guajo per chi tiene i filugelli nati. Or bene prima che la totalità dei gelsi abbia gettate le fogliette sonovi sempre di quelli più o meno precoci sia per la loro razza speciale, sia pel luogo riparato e rivolto al sole in cui dimorano; è precisamente con questi che si allevano i campioni, per cui quando si incomincia a mettere in incubazione il seme per l'allevamento, i campioni devono essere già vicini alla prima dormitura; si aggiunga tutto il tempo necessario alla covatura delle uova (10 a 12 giorni se il seme è stato bene custodito), e qualche altro giorno che si avvantaggierà con pasti più frequenti ai campioni si avrà l'intervallo propostosi. Se sul luogo non vi fossero gelsi primaticci si dovrà farne ricerca nei dintorni e più o meno lontano se ne troveranno sempre; ci vuole tanto poco per nutrire 500 bachi!

Negli allevamenti non puossi con precisione fissare i pasti giornalieri da distribuirsi ai bachi, i quali sentono più o meno appetito a norma della temperatura in cui sono tenuti e dell'età più o meno inoltrata; a temperatura alta mangiano più che a bassa, ed al principio di ciascuna età incominciano col mangiare poco

ma di giorno in giorno aumenta in loro l'appetito, che va poscia gradatamente scemando nell'avvicinarsi che fanno alla dormitura, durante la quale non si cibano affatto.

Volendosi però dare certe regole approssimative si devono stabilire non meno di 6 pasti al giorno (uno ogni 4 ore) con foglie tagliuzzate per le tre prime età; se invece usasi foglia intiera (il che è meglio qualora si sappiano scegliere foglie tenerelle ed adattate a ciascuna età del baco) quattro pasti possono bastare; l'ultimo dev'essere distribuito alle 9 di sera, ed il primo alle 5 di mattina.

Il miglior metodo e più sicuro por la distribuzione della foglia si è quello di osservare di frequente il letto dei bachi; non tengono più foglia del pasto precedente: distribuite; ne tengono ancora: aspettate.

Nella 4.ª età è superfluo volere tagliare la foglia, quindi quattro distribuzioni basteranno; nella 5.ª età non si contano più i pasti; chi vuol avere bozzoli ben forniti di seta deve distribuire in quest'ultima età foglia fin che i bachi ne vogliono, sì di giorno che di notte.

In tutte le età è meglio che i pasti sieno frequenti e scarsi, anzichè rari ed abbondanti; poichè in quest'ultimo caso la foglia superflua presto appassirebbe: quindi o il baco, mangiandola di mala voglia, non prospererebbe, oppure resterebbe ammonticchiata sui letti che presto ingrosserebbero; ed è ciò che assolutamente devesi cercare d'evitare.

Somministrando invece pasti scarsi e frequenti si avrebbero tre vantaggi: il baco, mangiando di frequente foglia fresca, presto ingrosserebbe e prospererebbe: la foglia distribuita essendo poca verrebbe tutta mangiata e così non si formerebbe molto letto sotto del baco; finalmente non vi sarebbe di foglia maggior consumo del bisogno.

FISICA

VI.

Elettricità Dinamica, sue sorgenti, e suoi effetti.

1. Un fatto osservato dal Galvani nella rana di fresco uccisa diede occasione al Volta di scorgere nel *contatto* di due corpi *eterogenei* una sorgente continua di *polarità elettrica*, che tendendo

all'equilibrio, genera in un circuito chiuso un movimento perenne di elettricità in forma di *corrente*, i cui effetti, detti perciò *elettro-dinamici*, altri sono dello stesso genere, che quelli di *elettricità statica*, tuttochè più energici; altri di genere diverso.

Il Volta però, scoperta siffatta sorgente, trovò modo di moltiplicarne l'intensità. Prima saldò un disco di rame con uno di zinco, formandone una *coppia*, che chiamò *elettromotrice*, in cui dimostrò lo zinco essere elettro-positivo, il rame elettro-negativo; poscia sovrappose molte di queste coppie, intercalandole con rotelle di panno bagnate nell'acido solforico diluito, e ne ottenne un ordigno, che chiamò *pila*, dalla forma di colonna; ai cui estremi detti *poli*, ebbe una *tensione* proporzionata al numero delle coppie, *positiva* nello *zinco*, *negativa* nel *rame*. Unendo detti estremi con un filo metallico, detto *interpolare*, per questo va la *corrente* dal polo positivo al negativo; ed è *continua*, riproducendosi tosto la polarità in virtù del contatto permanente fra gli elementi della pila. Questa in seguito è stata variata di forma, ed è stata pure costruita senza liquido, nel qual caso fu detta *pila a secco*.

2. *L'azione chimica ineguale di un acido su due corpi eterogenei a contatto, od anche su due estremi d'uno stesso corpo, è sorgente di polarità elettrica, e però di corrente.* Conseguenza di tal principio si è la costruzione delle *pile a due liquidi*, de' quali l'uno sia capace di attaccare l'elemento solido immersovi, non così l'altro della *coppia elettromotrice*. Le più adoperate in tal genere sono la pila di *Daniell*, quella di *Grove*, e quella di *Bunsen*, nelle quali lo zinco immerso sempre nell'acido solforico diluito, è a contatto o col *rame* immerso in soluzione di *solfato di rame*, o col *platino* nell'*acido azotico puro*, o col *carbone* di storta nell'*acido azotico del commercio*.

3. Il *calore* è un'altra sorgente di *polarità elettrica* e di *corrente*, detta perciò *termo-elettrica;* onde la pila di questo nome, risultante di verghette di *antimonio* e di *bismuto* saldate alternativamente agli estremi, e strette in un fascio, riscaldando le cui saldature o *pari o dispari*, si genera una corrente, che quantunque di poca tensione, agisce sull'ago magnetico, le cui deviazioni fra certi limiti rispondono ai gradi del calore, che ha generato la corrente. Perciò questa pila è stata preziosissima per lo studio del *calore raggiante*.

4. La corrente può generarsi per *azioni fisiologiche* negli animali; fra i pesci ve n'ha di quelli, che hanno un *organo* a ciò

destinato, come la *torpedine*, il *ginnoto* ed altri, detti perciò *pesci elettrici*.

5. Una corrente può destarne un'altra in un circuito chiuso, nell'atto di avvicinarglisi, o di scostarsene. La corrente così generata dicesi *indotta*, la quale è *istantanea*, ed in *direzioni diverse*; e solo ripetuta a brevi intervalli può equivalere ad una corrente continua. La *corrente inducente* però può essere o la *voltaica*, o quella esistente in una *calamita*, o quella della *Terra*. Quindi siffatte *correnti indotte* possono ottenersi con apparecchi generalmente detti d'*induzione*, la quale però può essere o *elettro-elettrica*, o *magneto-elettrica*, come nell'apparecchio del Clarke, o *telluro-elettrica*, come in quello del Prof. Palmieri.

In tutti però si esige, che la *corrente inducente* agisca con *frequenti interruzioni*.

6. Una corrente più energica si è quella, che si desta in un circuito chiuso per la *simultanea* azione induttiva d'una *corrente voltaica interrotta*, e di una *elettro-calamita*, che magnetizzandosi e smagnetizzandosi alternativamente per la interruzione della stessa corrente, equivalga ad una calamita, che ora si *accosti* al circuito indotto, ed ora se ne *allontani*. Questa condizione attuata nel *Rocchello di Rumkorff*, ed aggiuntovi un isolamento perfetto, lo rende atto a produrre con intensità mirabile tutti gli effetti della *elettricità*, così *statica*, che *dinamica*.

7. La corrente elettrica con qualunque mezzo generata ha la virtù di produrre effetti 1° *magnetici* sulle calamite, e sui corpi magnetici, cangiandoli in calamite, 2° *meccanici* ossia di *rottura* e di *trasporto*, 3° *fisiologici* negli animali vivi, o morti di fresco, 4° *chimici*, o di analisi, e sintesi, 5° *fisici* di *calore* e di *luce*, la quale cangia d'aspetto secondo i mezzi che attraversa, e diviene emula della *luce solare*, quando si generi fra due punte di carbone.

8. Sono applicazioni di questi principî la *lampada di sicurezza* del Grove, lo scoppio delle *mine*, la pesca delle *balene*, la *galvanoplastica*, la *doratura* ed *argentatura galvanica*.

STORIA NATURALE

VI.

Delle gemme, loro periodi sviluppativi e divisioni di esse — Sguardo anatomico sulla foglia, loro composizione, modificazione e disposizione — Fisiologia della foglia — Organi appendicolari — Moltiplicazione delle piante per gli organi di nutrizione.

Gemme — L'estremità e la superficie de' fusti offrono nel corso della vegetazione dei piccoli rigonfiamenti che si distinguono volgarmente col nome di *Occhi*. Quando questi rigonfiamenti hanno acquistato un certo sviluppo costituiscono i *bottoni*, e non hanno alcun progresso ulteriore nello stato stazionario del succhio; allorchè questo si metta in attività, i bottoni si gonfiano; e prendono allora la denominazione di *Gemme*.

Le gemme sono organi che rinchiudono ora i rudimenti di rami, ora quello delle foglie, ora quello di fiori, ed ora di amendue.

Tagliata trasversalmente verso la base, la gemma offre, 1° al centro una sostanza midollosa comunicante colla midolla del fusto alla quale essa appartiene; 2° all'esterno presenta delle squame soprapposte come le tegole di un tetto: il loro scopo è di proteggere le delicate parti interne della gemma: qualche volta queste squame sono vischiose, e l'interno della gemma è guernito di una materia cotonosa come nel castagno d'India e nella vite.

Le gemme ordinariamente sono visibili all'esterno lungo tempo prima del loro sviluppo; in certe piante, come nell'Acacia, non sono visibili che nel momento in cui bucciano.

Si contano più sorte di gemme che posson distinguersi in due categorie, cioè le *caulinari* e le *rizogene*. Le prime si dividono in *Normali*, *Anormali* ed *Avventizie:* Le seconde in *Bulbose*, *Tuberose* e *Torione*.

Le gemme caulinari son quelle che si sviluppano sul fusto e sopra i rami esposti all'aria ed alla luce, al contrario le rizogene sono tutte sotterranee. Si dividono le prime in gemme *nude* e gemme *squamose;* nel caso che manchino di squame; tali sono la maggior parte delle piante erbacce; o che ne sieno rivestite come sono quelle della maggior parte degli alberi, (castagno d'India, quercia pioppio).

Le gemme caulinari si dicono pure *foglifere* e *fiorifere*. Le prime non contengono che foglie e sono generalmente allungate in punta: le seconde non racchiudono che fiori, e sono ordinariamente corte ed arrotondate.

Le gemme caulinari sono esclusive delle piante dicotili, il loro sviluppo incomincia colle gemme superiori e continua dall'alto in basso.

Per aversi le gemme fa d'uopo che vi sia un *corcorso* o *stasi* di umor nutritivo. Questo accumulo si determina *fisiologicamente* nella estremità de' rami e nelle ascelle delle foglie: *artificialmente* avviene in tutti quelli rami che vengono strettamente ligati o privati di una zona di corteccia, e *morbosamente* in quei siti ove si ammala e si distrugge la corteccia colla obliterazione de'vasi. Sopra questo principio dell'accumulo di umor nutritivo trovasi stabilita la pratica della *margotta* e della *talea*.

Nascono le gemme, sulle piante dicotili nell'endoderma, ove son corpicelli cellulari, che a poco a poco traversando tutti i strati corticali, si presentano sulla epidermide, ed ivi in contatto dell'aria e della luce si sviluppano, si generano i vasi e le fibre, e divengano organi capaci di moltiplicare da se sole senza influenza di fecondazione, l'individuo a cui appartengono; e perciò le gemme caulinari furon detti *Embrioni fissi*.

Il *turione* è una gemma sotterranea, propriamente delle piante vivaci, con facoltà di riprodurre ogni anno novelli fusticini. Così è la gemma rizogena della canna, dell'asparago e della gramigna.

Si dicon *tuberi* certi fusti sotterranei paragonabili alle gemme, grossi, abortiti nella loro lunghezza per accumulo di moltissima fecola, provveduti di molti occhi nascosti, per i quali tagliati in varl pezzi, ciascuno moltiplica la propria specie. Tale è la *patata*, ec.

Il *bulbo* volgarmente cipolla, è una specie di gemma sotterranea particolare a certe piante vivaci, segnatamente a' vegetabili monocotili. È formato di squame soprapposte di cui le interne succulenti e le esterne generalmente sottili e secche, riposano sopra un disco comune carnoso vero fusto discoide, detto *girello carnoso*, il quale è terminato da vere radici.

Quando le squame sono di un sol pezzo ed abbracciano tutta la circonferenza del bulbo, come nella cipolla comune, il bulbo è detto *tunicato;* dicesi *bulbo squamoso* quello le cui squame, libere a' loro margini, si soprappongono come le tegole di un tetto, tali

sono i bulbi del giglio paonazzo e bianco. Infine dicesi *bulbo solido*, quando le tuniche sono talmente saldate tra loro che non presentano se non una massa uniforme, come i bulbi del colchico, dello zafferano, e del porro.

Diconsi *cipollette e bulbetti*, i piccoli bulbi parziali racchiusi in un inviluppo comune come quello dell'aglio ordinario.

Foglie — Le foglie generalmente sono organi spianati e verdi, di forma variabilissima e di poca spessezza; nascono da gemme terminali e laterali sempre normali in corrispondenza dei nodi, raramente dalla radice come nel giacinto e nel narciso, per eseguire l'importante funzione respirativa.

Le foglie pria di bocciare sono racchiuse nelle gemme, ove sono diversamente disposte le une rispetto alle altre, ma sempre della stessa maniera nella medesima specie. Le differenti posizioni che esse prendono hanno avuto il nome di *prefoliazione*.

Le foglie sembra provenissero dall' espandersi di un fascio di fibre che vien fuori dal fusto, che distribuendosi a guisa di reticella, presenta le sue maglie ripiene di un tessuto cellulare ricco di clorofilla, denominato *parenchima della foglia* o *Mesofillo* analogo allo inviluppo erbaceo del fusto, e protetto esteriormente da una pellicola trasparente che merita il nome di epidermide.

Quando il fascio di fibre si espande all'uscire immediatamente dal fusto, la foglia è detta *sessile;* per contrario, quando prima di espandersi, il fascio di fibre si raccoglie in un corpo generalmente stretto, cilindrico, e più o meno lungo, detto *coda*, *gambo*, *picciuolo*, o *peziolo*, la foglia è detta *codata*, *gambata*, *picciuolata*, ec.

Quella porzione della foglia che si presenta distesa, larga e verde, dicesi *lamina* o *disco*.

Questo disco, nelle foglie *sgambate* e *picciuolate*, offre sempre due facce, l'una superiore e l'altra inferiore. La prima ordinariamente più liscia, più ferma, e più verde è rivestita di epidermide aderente e non offre che un piccol numero di stomi: la seconda è scabra, meno verde anzi bianchiccia; con epidermide distaccabile e presenta un gran numero di stomi, anzi una particolarità rimarchevole si è che le nervature sono più sporgenti di quelle della faccia superiore.

Diconsi nervature, i fasci fibro-vascolari espasi del picciuolo; il fascio che fa seguito al picciuolo e divide d'ordinario il lembo in due parti uguali prende il nome speciale di *Rachide*, *costola*,

o *nervo mediano*. Quando il numero proporzionale delle nervature è più grande tanto maggiore consistenza ha la foglia. I terreni secchi favoriscono singolarmente lo sviluppo delle nervature; pel contrario le piante che crescono ne'terreni umidi hanno generalmente le foglie assai più molli; perchè le nervature essendo numerose e gl'intervalli che le separano larghissimi, il *mesofillo* vi si trova più abbondante e sviluppato.

Tutte le foglie possono riferirsi a tre grandi sezioni, cioè, *foglie semplici, composte* e *ricomposte*.

Le foglie semplici sono quelle che risultano da un solo picciuolo ed una sola lamina; o dalla sola lamina sessile, o dal solo picciuolo *filloideo* qualunque ne sia la forma e la intaccatura più o meno profonda, ma di cui ogni divisione non fa, verso la base, che una continuazione colle divisioni vicine, in guisa che non se possa distaccare una senza lacerare le altre tra cui essa è situata. Tali sono le foglie dell'olivo, dell'edera, del melagranato, della vite, del fico, ec.

Le foglie composte risultano da molte fogliolíne sgambate o picciuolate separate le une dalle altre in tutta la loro lunghezza e sostenute da un solo picciuolo comune. Così nella rosa, nella fava, nel fagiolo, nel lupino, nel carrubbio. Queste fogliolíne alcune volte si trovano lateralmente al picciuolo come nella rosa e nella fava e diconsi *pennate*, le quali possono dirsi *impari* e *pari-pennate*, secondo che portino una o due fogliolíne nella estremità; altre volte si trovano tutte alla estremità del picciuolo sempre in numero impari e diconsi *digitate*, che secondo il numero delle fogliolíne si dicono, *unidigitate* (arancio) tridigitate (trifoglio) cinquedigitate (lupino) settedigitate (castagno d'India) ec.

Le foglie ricomposte risultano da molte fogliolíne sempre picciolate separate le une dalle altre in tutta la loro lunghezzza e sostenute sopra le ramificazioni secondarie e terziarie di un picciuolo comune. Come si osserva nelle foglie di certe mimose, (gazzìo).

Quando le fogliolíne sono articolate nella loro base possono eseguire certi movimenti di cui il più rimarchevole consiste in fare occupare alle foglie durante la notte, una posizione differente da quella che esse avevano durante il giorno. Questo fenomeno notturno, visibilissimo nelle foglie dell'*acacia* che abbelliscono i giardini e le pubbliche vie della città di Napoli, ha ricevuto il nome di *sonno delle foglie*: esso non ha luogo nelle fogliolíne inarticolate.

Le foglie sieno semplici o composte, ricevono diversi nomi dal sito ove esiste il loro ciclo o verticello, cioè, dalle posizioni sul fusto o sui rami, e dal tempo più o meno lungo durante il quale esse restano o persistono sopra questi organi.

Relativamente al luogo, ove nascono, le foglie possono esse distinguersi in tre verticilli di foglie vere, cioè, il verticillo *radicale, caulinare* o *frondivo* e *terminale bratteale* od *involucrale*, ed in quattro di foglie metamorfizzate, cioè, il verticillo *calicinare, corollino, staminale* e *carpellare*,.Tutti questi verticilli presentano caratteri propri e particolari.

Per la loro posizione sul fusto, le foglie presentano sempre un ordinamento spirale, una spira è sempre *generatrice*, le altre secondarie. Queste spirali fan sì che le foglie diconsi *alterne, opposte*, e *verticillate*, con basi *perforate, connate, conjugate, amplessicauli*, ed *inguainanti*.

Considerate per la loro durata, le foglie si dicono *caduche, decidue* e *persistenti*. Queste ultime durano sulla pianta più di un anno, come sul bosso, sul pino, sull'olivo, sugli agrumi, e sulle querce dette a foglie persistenti, e generalmente sopra tutti gli alberi che per questa permanenza delle foglie sono distinti col nome di alberi *sempre-verdi*.

L'azione del freddo sembra essere la cagione della caduta delle foglie. Nel nostro clima essa comincia verso l'autunno: e si osserva che le foglie che vengon presto cadono le prime, e che le foglie sessili durano più tempo delle picciuolate.

Le foglie rappresentano un'organo essenziale nella vegetazione. Sono da riguardarsi come i polmoni delle piante che attingono dall'atmosfera i fluidi nutritivi, sopra tutto per la loro faccia inferiore; traspirando per i stomi esistenti nella superficie superiore, onde assimilare la linfa ascendente.

Nelle foglie, e precipuamente nelle loro parti colorate in verde, si opera là decomposizione dell'acido carbonico, elemento gassoso dell'atmosfera: questo fenomeno ha luogo sotto l'influenza della luce solare, ove l'ossido di carbonio resta nella economia del vegetabile per dare con gli elementi dell'acqua tutti i corpi immediati organici, e rendere più solidi i tessuti elementari, mentre l'ossigeno nascente viene cacciato fuori nell'aria che circonda l'individuo. Alla luce le foglie debbono il loro colore e sapore, per cui privandole della luce divengono bianche ed acquose. Di un simile processo i giardinieri fanno uso, quando vogliono far diven-

tare bianche le *insalate*, l'*endivia*, i *cavoli fiori* ec. Essi avvicinano le foglie le une accanto le altre, in tal maniera che il centro o cuore sia privo del contatto della luce.

La caduta delle foglie è il più bello e naturale ingrasso per un terreno coltivato, avvegnachè esse preparano colla loro fermentazione succhi abbondanti e preziosi che le radici assorbono in primavera, e più rigogliosa sorge la seguente vegetazione. Così le foglie secche raccolte nelle foreste, s'impiegano per concime dopo d'averle fatte fermentare, abbenchè di sovente si sotterrino anche verdi, come le frondi delle felci ed i rovai che crescono abbondanti in certe località. Esse contengono molta potassa, e possono riuscire vantaggiose alle terre che ne mancano: i rovai e le altre vegetazioni verdi di macchia, seccate e battute, lasciano le foglie, quali contengono circa 1,85 per 100 di azoto.

Si comprende che tutti gli avanzi delle piante, e precipuamente le foglie delle barbabietole, delle carote, delle patate, ecc. possono essere considerati come ingrassi verdi. Le frasche prodotte dalla cultura delle patate, a parità di peso, danno meno azoto delle foglie delle barbabietale, e più di quello che ottiensi dalla paglia del grano. Questi avanzi di piante provenienti da un ettaro di terreno, producono sovversciati, una fertilità quasi equivalente ad un decimo, poco più poco meno, di quella del sugo di stalla che occorre per concimare lo stesso ettaro.

Le foglie che cadono dagli alberi, arricchiscono altresì il suolo nelle foreste, e ben volentieri gli agricoltori industriosi si sottopongono alle fatiche de' trasporti onde procurarsi un'ottimo ingrasso. Quelle di Quercia danno, per esempio, allo stato normale, in autunno 1,175 per 100 di azoto, ed allo stato secco 1,565; però bisogna farle fermentare prima di servirsene per distruggere il tannino che contengono. Finalmente le praterie artificiali, in cui gli organi maggiori sono le foglie, hanno una positiva importanza, e costituiscono per mezzo delle loro parti verdi, delle loro stoppie e delle loro radici uno de' più usitati e potenti ingrassi. Il Conte *De Gasparin* avendo fatto dissodare un ettaro di erba medica, in cui furon raccolti tutti gli avanzi scrupolosamente, dette un peso di 37021 Kilog. a lo stato normale, contenente 0,80 per 100 di azoto; e per conseguenza circa 296 Kilogr. di azoto equivalente a 74,400 Kilogr. di concio di stalla.

Da quanto si è detto si rileva di quanta utilità sieno le foglie: sono esse che preparano la miglior qualità di succo nutritivo ed

assimilabile da cui dipende la squisitezza de' frutti e l'intima elaborazione delle materie genitrici: sono esse che danno la spinta all'attività chimica-organica per le successive scomposizioni e ricomposizioni: sono esse che quali filtri di depurazione mantengono sempre l'aria nella sua fisiologica mescolanza di ossigeno, azoto, acido carbonico, e vapori acquosi: sono esse che presentano alimenti all'uomo come, il cavolo, la cicoria, l'acetosa, la valeriana ecc. sono esse che presentano alla medicina preziosi medicamenti: così sono emollienti quelle di *altea*, della *bietola;* toniche quelle della *biondella*, della *veronica*, dell'*ulivo*, eccitanti ed antiscorbutiche sono quelle dell'arancio, del crescione, e della salvia: infine sono esse dotate di virtù virose, percui bisogna farne uso con grande circospezione, come sono le foglie dello stramonio, della cicuta, delle belladonna, e della digetalis perpurea.

Organi accessorii delle foglie. — Trovansi alcune volte alla base delle foglie delle piccole appendici somiglianti alle squame, come nel tiglio, nel salcio, nelle rose; questi organi appellansi *stipole:* non si rinvengono mai sulle piante monocotili; tranne nelle graminee, ove tra la guaina e la lamina prende la forma di un cercine membrano o peloso, che appellasi *linguetta*. Le loro funzioni non sono ancora ben conosciute.

Si dà il nome di *viticci*, *cirri*, *vrilli*, *capreoli*, *mani*, alle appendici filamentose, ora semplici ora ramose, come nel fiore di passione, nelle viti, nelle vecce, e ne' fagioli a cui servono per aggrupparsi ed afferrarsi a' corpi vicini, ed in tal modo concorrono a sostenere i vegetabili deboli ed arrampicanti. I viticci partono da origini diversissime.

Le *Spine* sono certe produzioni dure, legnose ed acuminate, che hanno origine nell'interno della pianta; e possono considerarsi come l'abbozzo di un ramo; come si vede nel pruno, nel limone ecc. Ne son forniti alcuni frutti ancora, come quelli dello stramonio; e non ne mancano alcune foglie, come dell'agrifoglio e del rusco; e sempre fan parte del frutto, e della foglia, internandosi in questi organi.

L'*aculeo* o *pungiglione*, differisce dalla spina per la sua minore solidità; perchè nasce dall'epidermide da cui può distaccarsi senza offendere i tessuti sottoposti, come nella rosa, nella falsa acacia ec. Gli aculei si sono ancora chiamati *spine certicali*.

Tanto gli aculei, che le spine son diversi nelle varie piante per la loro disposizione, per forma, per struttura e per composizione.

Le *glandole* sono certi corpicciuoli rotondi e cellulari destinati alla elaborazione e conservazione di qualche umore, e questo è acre e scottante nella Ortica; aromatico ed odoroso nelle foglie dell'arancio, della melissa, e di tutte le labbiate, e zuccherino nel fiore di passione ed in quelli dell'aloe, e queste ultime si dicono *glandole nettarifere* o *nettari*, e da cui le api in massimà parte, nel loro apparecchio digestivo, formano il mele e la cera.

I *peli* sono prolungamenti cellulari molli ed ispidi che ricoprono la superficie intera di certe piante come nel verbasco, ed alcune loro parti come la pesca. Per lo più sono impiantati sulle glandole, come nell'ortica, o terminano con una glandola come nel tabacco. Se ne veggono de' lunghissimi, semplici, ramosi, squamosi, stellati, intrecciati. Secondo il sito che occupano diconsi *interni* (ninfea), *radicali* (succiatoi), ed esterni (boragine). Secondo la consistenza, disposizione e lunghezza, le piante e gli organi si addimandano, *irsuti, ispidi, setolosi, tomentosi, lanuginosi, canuti, setiformi, ciliari, aristati, piumosi, papposi, squamosi* ec.

Barbatelle. — Gli organi della nutrizione essenzialmente destinati alla vita isolata de' vegetabili possono benanche servire a moltiplicare gl'individui: il fusto sotto questo rapporto è l'organo per eccellenza, ma dev'essere munito di gemme: esso fornisce in questo stato al coltivatore i mezzi di seguitare la pianta fin nelle sue varietà. Questa moltiplicazione che non bisogna confondere con la riproduzione per semi, ha ricevuto il nome generale di *barbatelle.*

Si distinguono tre modi principali di moltiplicazione per barbatelle, cioè, la *margotta*, la *barbatella,* propriamente detta, e l'*innesto.*

La margotta dipende dalla pianta madre. La operazione consiste nello scegliere un ramo con buone gemme, che si ficca in una terra convenevole per forzare le gemme a svilupparsi in radici, invece di rivestirsi della forma di rami in cui si trasformerebbero se fossero nella luce. Per assicurarne la ripresa, la terra dev'essere umida, ed allora si spoppa la margotta, quando sembra che le radici siensi sviluppate. Così moltiplicansi i *garofani*, l'*uva, spina*, le *rose*, le *viti* ec.

La barbatella si spoppa prima dalla pianta madre, e di poi si pone nella stessa condizione della precedente. Così si moltiplicano il gelso moro, il pioppo, e molti alberi utili.

L'innesto è quella operazione colla quale s'inocula su di un ve-

getabile una *vermena*, ossia un fusto giovino munito di gemme, che si sviluppa e s'immedesima col soggetto sul quale è stato saldato. Gl'innesti più usitati sono:

1.° Per *vermena*, che si ottiene fendendo nel senso verticale il tronco in due parti ove si ficca la vermena che di poi si liga con canapa o sempreviva.

2.° Per *gemme*, che si esegue avvicinando intimamente il libro di un vegetabile con quello di un altra pianta da cui è stato preso con una o più gemme.

3.° Per *approssimazione*, che consiste in avvicinare due vegetabili abbarbicati, e saldarli in qualche punto della loro lunghezza per mezzo di piaghe simiglianti e corrispondenti fatte insino agli strati libriani.

Quale che siasi la specie dell'innesto praticato una condizione indispensabile per la sua riuscita si è *garentire le parti saldate dal contatto degli agenti esterni, che impedirebbero la saldatura.*

Il principio fisiologico che deve diriggere la pratica degl'innesti fa sì che essi non manchino nella riuscita, purchè gl'individui saldati abbiano tra loro qualche analogia. Le specie adunque debbono essere di natura quasi simile da entrare in succhio verso lo stesso tempo, e la quantità di succhio assorbito da entrambi deve essere presso a poco eguale. La miglior guida da seguire in queste operazioni è di conservare i rapporti stabiliti dalla natura tra i vegetabili, perchè si sa che l'innesto riesce meglio sulle piante della stessa famiglia o dello stesso genere, che sulle piante di genere e famiglia differente.

BACOLOGIA

VII.

Sul modo di cambiare i letti — In che epoche generalmente si cambiano — Temperatura necessaria ai bachi nelle prime ed ultime età — Cure che il baco richiede all'approssimarsi al bosco — Dei diversi metodi di fara l'imboscata.

Se il baco vivesse naturalmente sul gelso non avrebbe mai sotto di sè ammonticchiati nè foglie secche nè caccherelli e l'aria pura lo circonderebbe per ogni dove. Da sè solo quest'argomento basterebbe a decidere i più pigri allevatori a cambiare di frequente

i letti ai bachi, ma oltredicià è provato che i letti alti fermentano facilmente, sopratutto in giornate calde ed umide, quindi sviluppano acido carbonico in gran copia che unito a quello emesso dalla respirazione naturale dei filugelli rende l'atmosfera, in cui si fa l'allevamento, pericolosissima per la salute dei medesimi. Onde evitare questo pericolo è necessario che nei luoghi abitati da'bachi siavi, oltre ad una giusta e continuata ventilazione, grande nettezza la quale non puossi ottenere senza il cambio frequente dei letti, e tale lavoro è tanto considerato nelle bigattiere che è ritenuto come il primo, il più utile ed il più indispensabile.

Nella 1.ª età non havvi assoluto bisogno di cambiare il letto, attesa la piccola mole dei bachi, i piccolissimi escrementi e le giovani foglie che subito seccano.

Nella 2.ª età si potrà cambiare una o due volte. Nella 3.ª non meno di due. Nella 4.ª ogni due giorni. Nell'ultima, il secondo e quarto giorno indi, se è possibile, tutti i dì fino alla salita al bosco. Il letto si cambia colle carte bucate dalla 1.ª sino a tutta la 3.ª età, nella 4.ª e 5.ª si possono adoperare le reti, anzi in quest'ultima sono indispensabili.

Dev'essere regola fissa il cambio dei letti a ciascuna sveglia, cioè bisogna sempre levare i filugelli dai letti sui quali hanno dormito. Per mantenere sempre più l'uguaglianza nei bachi è bene tenere separati quelli svegliati prima da quelli che lo fossero in seguito e formarne tanti tavolati o cannicci distinti, che si seguono per gradazione. Durante il corso dell'età poi si potranno uguagliare tanto da renderli simultanei alla successiva dormitura e ciò si ottiene mediante qualche pasto meno ai più avvanzati e qualcuno di più ai tardivi.

Nelle prime due età il baco prospera dai 12 gradi R. fino al 19.ᵐᵒ, dal 10.ᵐᵒ al 12.ᵐᵒ stenta; dal 10.ᵐᵒ in giù deperisce ed anche muore. Nella 3.ª e 4.ª vive bene dal 12.ᵐᵒ ed anche 11.ᵐᵒ R. fino al 18.ᵐᵒ, più in su soffre, passato al 20.ᵐᵒ si spossa e soventi perisce. Nella 5.ª età prospera in atmosfera piuttosto bassa, dal 10.ᵐᵒ al 15.ᵐᵒ, ma può arrivare fino al 17.ᵐᵒ senza troppo risentirsene, passato questo punto però incomincia la spossatezza ed ha bisogno per vivere di molta cura e sorveglianza e sopra tutto di pulizia ed aria libera. Durante la maturazione gli necessita un calore non inferiore al 14.ᵐᵒ R. e non superiore al 19.ᵐᵒ. In generale il baco fino alla 3.ª età ha bisogno di caldo, da questa in su di fresco, però alla maturazione desidera nuovamente il caldo.

I bachi giapponesi possono tollerare il caldo di due o tre gradi più nei diversi limiti su esposti, i quali devono essere appropriati al baco nostrale.

Durante la salita al bosco l'assistenza sul baco dev'essere assidua, perenne essendo quello il momento decisivo e nel quale è facilissimo scoppino malattie sì perchè il baco si prepara ad una delle più grandi metamorfosi della sua esistenza sì per la gran quantità di escrementi solidi e liquidi da lui emessi e che in un momento possono viziare l' aria e renderla micidiale. Conviene adunque siutare i bachi deboli mettendoli sulle frasche, incartocciare i ricci, gettsre i morti dai letti e dai boschi, procurare aria pura e che circòli dappertutto, aggiungere frasche dove mancano, coprire di carta i bachi scoperti sull'estremità delle frasche, ripararli con carta o tela dai riscontri d'aria troppo viva, infine vigilare continuamente acciò tutto cammini con regola, precisione e nettezza.

I boschi generslmente si fanno di pisnte di rapa, rami di quercia od altro, però il tutto deve essere secco. Un bosco ben fatto deve seguire le quattro seguenti norme: 1.° Presentare al bsco il maggiore numero di appigli affinchè egli possa incominciare subito il suo bozzolo. 2.° Essere disposto in modo che i bachi posti nella sua parte superiore imbrattino il meno possibile coi loro escrementi i sottostanti. 3.° Essere piantato di maniera che l'aria possa circolare liberamente fra mezzo le frasche. 4.° Essere abbastanza esteso ed abbondante di frasche da impedire i doppioni che generalmente avvengono per mancanza di spazio.

Approssimandosi la maturità nei bachi si formano prima i così detti *boschi principali* in modo che non intralciano i cambiamenti di letto e servono per imboscare i primi bschi maturi, da mano a mano poi che il loro numero cresce si aggiungono ai primi i *boschi secondari* che vanno moltiplicandosi successivamente in ragione dello sviluppo progressivo nella maturanza dei bachi.

AGRONOMIA

III.

Della necessità di non impoverire improvidamente il suolo colla cultura — Teoria della ruota agraria o degli avvicendamenti — Applicazione.

1. Nell' esercizio della cultura nel suolo, da tempo immemorabile, gli agricoltori si convinsero in tutt'i luoghi dell' esistenza dei seguenti fatti: 1° che coltivando per più volte di seguito certe piante nel medesimo terreno i prodotti di queste diminuiscono ed il terreno sterilisce; 2° che molte piante amano succedere, e prosperano meglio, ove altre piante di specie diversa hanno vissuto, anzi che sopra un terreno privo di cultura; 3° che per conseguenza vi sono piante fertilizzanti e piante smungenti; 4° che la promiscuità di culture diverse, in un medesimo campo, conserva ed aumenta la fertilità, come lo provano i prati naturali ed i boschi, mentre i prati artificiali ed i boschi di una sola specie di vegetabili steriliscono col tempo. E che tutto ciò si conoscesse da tempo immemorabile, basta ricordare che lo stesso Mosè, nelle sue istituzioni, vietò di seminare per tre anni di seguito grano nell'istesso campo, ed ordinò che ogni sette anni i campi *riposassero*, e ohe il gran Catone ci lasciò scritto: *Dopo i cereali coltivate i legumi e non mai il lino, l'avena, il papavero che dimagrano il terreno*, e che Virgilio ricordò bellamente: *Che la terra si ristora nel produr cose diverse.*

2. Sono note eziandio le osservazioni dei pratici di tutti i tempi sulla vegetazione spontanea cioè, che se essa è formata di piante graminacee e leguminose, in maggioranza sopra altri vegetabili, e figurano presso a poco per egual proporzione, è indizio di terra produttiva, o fertile generalmente, per ogni genere di cultura. Ed è pur nota la bella esperienza, fra gli sicenziati, eseguita lo scorso secolo da Arturo Young — in Inghilterra, il quale diviso un campo a perfetta metà e concimato con 14000 chilogrammi di stallatico, ne seminava per tre anni una metà a fave (leguminose) e nel quarto frumento, e l' altra metà sempre a grano (graminacee) ottenendone i seguenti risultati in quattro anni consecutivi.

	Prima metà		Seconda metà
1° Anno Fave.	Ettol. 5	— Frumento.	Ettol. 3,75
2° Anno Fave.	» 5,75	— Frumento.	» 3,00
3° Anno Fave.	» 12,00	— Frumento.	» 2,25
4° Anno Frumento.	» 11,25	— Frumento.	» 2,00
Totale Ettol.	34,00	Totale Ettol.	11,00

E questa esperienza non lascia alcun dubbio sulla virtù d'ingrassare la terra nelle leguminose e su quella di estenuarla nelle graminacee.

3. È pure notorio che le graminacee e le leguminose, come quelle da'cui prodotti traggono il più adatto nutrimento l'uomo e gli animali domestici, sono le famiglie più numerose di vegetabili esistenti sulla superficie del globo, ed occupano tutte le latitudini dell'uno e dell'altro emisfero, perchè la Provvidenza volle l'uomo sparso su tutta la terra e con esso gli animali che dovevano provvedere ai di lui più urgenti bisogni.

4. Gli antichi non seppero riguardare i fenomeni descritti superiormente che come dovuti al caso; ed anzi attribuirono ai vegetabili la *simpatia* e l'*antipatia* come fra gli animali. La scienza però modernamente, ha cercate delle spiegazioni più razionali a tali fenomeni. Due opinioni prevalgono; e la prima consiste nel ritenere, che la cagione del perchè piante della medesima specie non prosperino ove altre a loro simili hanno portato prodotto, derivi dalla sottrazione, che le prime a crescere, fecero di principî facilmente esauribili, dal suolo (da noi nella precedente conferenza indicati) e che una seconda cultura delle stesse piante trova esauriti: si restituiscano quei principj al suolo anche sott'altra forma o combinazione, dicono i seguaci di tale opinione e con ragione, e la cultura prospererà. La seconda opinione mentre conviene con la precedente ammette eziandio nelle piante la funzione dell'escrezione, a somiglianza degli animali, e ritiene che le piante non prosperino, ove han vissuto altre della medesima specie, ancora perchè gli escrementi delle prime cresciute le danneggiano; e spiega la bella vegetazione che si verifica in alcune piante che succedono dove altre a loro dissimili hanno precedentemente vissuto, coll'esempio di quel che accade fra gli animali, che mentre ripugnano per le proprie escrezioni si giovano invece di quelle d'altri animali, come le bovine ad esempio ingrassano con l'escremento dei filugelli, e miriadi d'insetti, di escrementi di quadru-

pedi ecc. ecc. Ed è avvalorata tale opinione da distinti scienziati con importanti esperimenti. Altri contrastano invece la seconda teoria.

5. Sia qual vuolsi la spiegazione vera, all'agronomo conviene tener conto dei fatti che si verificano in natura nell'esercizio dell'arte propria. Columella ricordò molti secoli addietro i seguenti precetti al riguardo: *Noi cominciamo con una sementa di rape, e l'anno dopo facciamo grano e nel terzo coltiviamo un miscuglio di vena e fave.* E poi « *non dunque per istanchezza nè per vecchiaja, come molti hanno creduto, ma veramente per dappocaggine nostra, con minore liberalità ci corrispondono le campagne. Perciocchè possiamo trarne frutto maggiore se con frequente letaminare ristoriamo la terra.* Ed i moderni non raccomandano altro che giudiziosa successione di culture, predominanza di leguminose e graminacee, larghe concimature, massimo profitto, aumento di fertilità.

6. Si dice perciò *ruota* o *ruotazione agraria* o *avvicendamento* in agronomia il succedersi che ha luogo in un campo delle varie culture sulle quali l'agronomo fonda la propria industria a fine di ottenere sempre larghi profitti: *ruota* perchè ogni cultura prima di ritornare nelle medesime condizioni in un istesso campo gira, o meglio è destinata, in tutti i campi in cui è diviso il podere, e quel che fa una tutte le altre culture fanno, nè ritornano in un medesimo campo se tutte le altre non vi hanno fruttificato; *avvicendamento*, da avvicendare, mutare, alternare, succedersi una dopo l'altra. Il tempo che impiega una cultura qualunque nel ritornare in identiche condizioni nell'istesso campo dicesi *periodo*, e l'anno in cui il periodo nuovamente comincia dicesi *rinnuovo*. Vi sono perciò avvicendamenti a periodo biennale, triennale, quadriennale; di cinque, di sette, dieci, di quindici, di diciotto e più anni. Vi sono avvicendamenti basati sul riposo, sul sovescio, sull'alternanza di culture, sulle concimazioni.

7. *Riposare* una terra, vale abbandonarla a sè stessa senza affidarvi culture: rivestendosi essa di vegetazione spontanea aumenta fertilità, ma non rende frutto; lavorandola e rinnovandone gli strati del suolo all'azione dell'aria si arricchisce d'ossigeno, e se è carica d'ossido di ferro, o contiene argilla, si arricchisce di gas ammoniacali: tali lavori in pratica diconsi *maggesi* perche in maggio eseguiti riescono maggiormente proficui al suolo.

8. Condizioni indispensabili perchè un avvicendamento qualunque si possa dir razionale e bene stabilito sono 1° se al cominciare

d'un periodo la fertilità del terreno era di una quantità qualunque, che per migliore intelligenza rappresenteremo con p, al chiudersi del periodo deve riscontrarsi sempre maggiore di p, di una quantità, pur quanto si voglia piccola, e che appelleremo con n; ove al chiudersi del periodo il terreno avesse una fertilità rappresentata da $p-n$, l'avvicendamento sarebbe difettoso ed anderemmo incontro alla sterilità: scopo di qualunque sistema di cultura si stabilisca deve esser quello di ottenere *sempre* al chiudersi d'ogni periodo che la fertilità sia rappresentata da $p+n$. 2° che le graminacee e le leguminose, i cui prodotti sono più propri all'alimentazione, che primeggiano in natura, ed in tutte le latitudini, si succedano, si alternino, o avvicendino, in qualunque terreno e figurino fra le prime in qualunque ruotazione stabilita, salve le eccezioni che potrebbero essere consigliate da circostanze locali o da speciali condizioni; 3° Che la cultura dei foraggi figuri in tanta estensione, da poter bastare, ad alimentare un nnmero tale di bestiami (atti a produrre latte, carne, lana, e forza muscolare per eseguire i lavori) che somministrino il letame necessario alle culture, onde diano una larga produzione ed aumento progressivo di fertilità; 4° Che il podere sia diviso in tanti appezzamenti uguali quanti sono gli anni del periodo affinchè annualmente nissuna produzione manchi; 5° Che siano prescelte di quando in quando piante sarchiate, a fine di combattere la cattiva vegetazione spontanea durante l'estate, e culture che esigano ogni dato tempo lavori profondi a fine di sollevare gli strati sul sottosuolo nel suolo.

9. Fra i vari avvvicendamenti, i più ricchi sono quelli, che a periodi uguali offrono un maggior numero di ricolti, ed inversamente i più poveri risultano quelli, che a periodi uguali permettono minor numero di culture. Così gli avvicendamenti a base di riposo sono di minor rendita, e gli Orti nei quali in un anno si fanno in molti casi tre culture procurano alla terra la rendita maggiore —Gli avvicendamenti a lungo periodo sono i più pregiati, perchè raggiungono più facilmente l'intento, che le medesime piante ritornano più raramente, ed in condizioni identiche, nello stesso terreno. Gli avvicendamenti ove predomina la cultura dei furaggi sono riguardati tra i più perfetti perchè ingrassano più sollecitamente la terra e le riserbano maggior rendita.

10. Dal terreno naturale, o dal pascolo, agli Orti esistono infinito numero d'avvicendamenti, a seconda della natura fisico-chimica del terreno, e sempre differenti fra loro, ed a seconda delle con-

dizioni economiche del paese, del proprietario, dell'affittuario o del colono; ma tutti possono ridursi a quattro grandi classi.

1.° *Avvicendamenti a base di riposo* o *novali:* esigono minori capitali di circolazione e di dote e danno al suolo il minor valore, tranne le pasture; 2.° *Avvicendamenti di transizione* che partecipano ora del primo sistema, ora della cultura perfezionata: sono in via sempre di miglioramento, danno maggior rendita dei precedenti, esigono maggiori capitali circolanti, di scorte e di fabbricati; 3.° *Cultura alterna* perfezionata è quella nella quale le leguminose ed i foraggi figurano a perfetta metà colle altre culture, e dove al chiudersi d'ogni periodo la fertilità è in progressivo aumento. Può essere esercitata, coll'irrigazione e senza. Esige maggiori capitali circolanti e di *scorte*, dà larga rendita e non permette i fabbricati difettino. 4.° *Cultura intensiva* è quella che permette il maggior numero di culture, e più di una l'anno, nell'istesso terreno. Può essere praticata all'asciutto, ma rari ne sono i casi in Italia; coll'irrigazione è facilmente adottabile e richiede maggiori capitali di circolazione, di scorte e fabbriche, ma è la più produttiva e dà il maggior valore al terreno in cui si pratica. Gli Orti possono comprendersi nella cultura intensiva.

11. Quando le pasture danno in media L. 20 annue di rendita per Ettaro, gli avvicendamenti a base di riposo ne danno da 35 a 40 nei migliori casi, gli avvicendamenti di transizione oscillano fra 100, a 150 fino a 200 Lire per Ettaro; la cultura alterna perfezionata sale da 300 a 400 per Ettaro, e l'intensiva da 500, a 700 fino a L. 1000 per Ettaro.

12. La popolazione, impiegata nella produzione, ragguaglia nelle pasture 0,70 d'uomo per Ettaro, negli avvicendamenti a base di riposo 0,33 d'uomo per Ettaro, negli avvicendamenti di transizione da 1 uomo fino a 1,50 per Ettaro, negli avvicendamenti alterni perfezionati 2 a 3 uomini, nella cultura intensiva da 4 a 5 uomini per Ettaro.

13. A misura che migliorano le leggi e l'amministrazione d'una nazione diminuiscono i pascoli ed aumenta la cultura intensiva. Deplorevoli son da riguardarsi quei coltivatori, governi, province, comuni che non secondano tale muovimento da cui risulta il bene materiale di qualunque paese.

14. *Applicazione*. Nell'Orto esperimentale di Caserta fu stabilito fino dal 1864 un avvicendamento alterno perfezionato, praticato in molte parti d'oltremonte, e che il celebre Ridolfi raccomandò, mo-

dificandolo ed estese in molti luoghi di Toscana e d'Italia e per la diffusione che ne hanno fatta i suoi discepoli e seguaci, potrebbe chiamarsi avvicendamento Ridolfi; è quadriennale e così diviso.

1.° Anno — Rinnuovo con Piante Sarchiate — Granone o Cotone, o Canapa, o Patate, mezza Concimatura.

2.° Anno — Grano con Trifoglio (1).

3.° Anno — Trifoglio.

4.° Anno — Grano sul Trifoglio con mezza concimatura — indi Prato temporaneo, con Rape, Vena, Orzo, Lupini, Fave con fortissima concimatura di stallatico e poi da capo ricomincia il periodo.

L'avvicendamento prospera da 5 anni, ed aumenta la fertilità, e regge al confronto di una cultura quasi intensiva, tale quale si pratica nel terreno pianeggiante della contrada, di un anno granone l'altro grano con sovescio intermedio, o di granone e canapa, poi Grano con due soversci intermedî e concimatura. Ed aumenta fertilità perchè il Grano che figura, nell'avvicendamento, qui stabilito, nella metà dell'intero perimetro, in ogni anno, ma alternandosi ogni due anni, ha subito dal 1864 ad oggi questo preciso aumento ragguagliato ad Ettaro.

1864	Ettolitri	12,45
1865	»	15,04
1866	»	17,43
1867	»	21,09
1868	»	27,06
1869	»	27,50 (2).

E la produzione del grano è la migliore misura della feracità.

Il granone è salito da Ettolitri 50 in media per Ettaro, ad Ettolitri 60.

Il Trifoglio da 70 Quintali, ridotto in fieno, ad 80 Quintali per Ettaro. Il Pascone è pure aumentato in proporzione.

Quanto ai risultati economici sono ugualmente corrispondenti, e sostengono onorevolmente il confronto con quelli che si verificano nella contrada, ove il terreno è affittato dalle L. 340 alle

(1) Il Trifoglio è una Leguminosa della tribù delle Lotee. Cresce spontaneo in tutte le buone terre, ed in tutte le latitudini. Come il seme del Grano è il più atto alla nutrizione umana, gli steli del trifoglio sono il più gradito nutrimento pei Bovini, Equini ed Ovini.

(2) Sul concime di lupino incotto.

L. 360 per Ettaro in luogo senza irrigazione, come il nostro, come dimostra lo esempio.

Per l'Entrate lorde.

Per Ettolitri 60 Granone per Ettaro al prezzo medio di L. 10 l'Ettolitro	L.	600,00
Fagioli Ettolitri 8 per Ettaro a L. 25 l'Ettolitro. .	»	200,00
Grano Ettolitri 54, sopra due Ettari, a L. 20 l'Ettolitro in medio	»	1080,00
Trifoglio Quintali 80 a L. 7 il Quintale ridotto a Fieno (1).	»	560,00
Prato temporaneo di Pascone a Chil.mi 3 fresco il metro quadro ridotto a fieno.	»	200,00
Paglia del Grano, dei Fagioli, strami di Granone freschi e secchi	»	110,00
Totale Entrate lorde. . .	L.	2750,00

Per le spese.

Cultura del Granone coi Fagioli con mezza concimazione per un Ettaro.	»	250,00
Cultura del Grano ragguagliato a L. 150 a Ettaro senza letame, e letamata a Guano o Lupino L. 215 a Ettaro, per 2 Ettari.	»	430,00
Cultura del Trifoglio nel Grano. Il solo valor del seme per un Ettaro.	»	30,00
Cultura del Pascone con larga Concimazione . .	»	140,00
Frutto del Capital circolante all'8 per %	»	68,00
Totale spese. . .	»	918,00

Totale Entrate. . .	L.	2750,00	
Totale Spesa . . .	»	918,00	
Rendita netta . . .	L.	1842,00	per 4 Ettari.
Ragguaglio ad Ettaro.	L.	460,50	

15. Se consideriamo i suddetti risultati, che non sono cervello-

(1) Nella quinta Conferenza sarà mostrato come, consumato cogli animali proprii, questo prodotto merita un maggior valore.

tici ma reali, se osserviamo che coltivandosi invece di Granone la Canapa, essi sarebbero migliori, i vantaggi della rotazione alterna, sulla locale, sono più che manifesti.

16. Perchè si possa mantenere tale avvicendamento in completa progressiva produzione fa d'uopo acquistare annualmente un poco di Guano, o di Lupini, o statillaco, o avere una più larga estensione a foraggi. Gli Inglesi ed altri, invece di coltivar Granone o Canapa, come prima cultura, o cultura di rinnuovo, coltivano piante radioi da foraggio come rape, barbebietole patate ed ottengono così il letame necessario ad aumentare la fertilità. Anche quì converrà presto fare altrettanto.

17. Non può dirsi Agronomo nello stretto senso della parola colui, che non conosca a fondo e non sappia a dovere applicare la teoria dell'Avvicendamento ai rispettivi casi. Dipende solamente dalla buona applicazione di questi principj il buono esito di qualunque impresa rurale. L'Italia ha molto da fare ancora perchè si generalizzino le massime, quì solamente di volo accennate, dalle quali può solamente sperare il vero incremento della propria Agricoltura. Un gran cammino è stato fatto però nel presente secolo; e molti dotti e scienziati ed Agronomi nostri meriterebbero esser segnalati alla pubblica riconoscenza per gli sforzi a ciò consacrati. Se fosse stata però destinata una corona a chi se ne rese maggiormente benemerito, essa non avrebbe potuto posarsi più degnamente che sul capo del Marchese Cosimo Ridolfi.

FISICA

VII.

Effetti della Luce nei corpi terrestri e nell'Atmosfera.

I. La luce è quell'agente, che movendo da sorgenti *naturali* od *artificiali*, e diversamente modificandosi nei corpi *diafani*, *opachi*, o *traslucidi*, per l'impressione esercitata sull'organo della vista, ce ne rivela l'esistenza, e le qualità. Essa si propaga in direzione *rettilinea*, ed arrestata da corpi opachi genera l'*ombra*, e la *penombra*. Meravigliosa è la sua velocità, da percorrere la distanza, che ci divide dal sole in 8 minuti primi, e 13 secondi; e nel propagarsi varia d'intensità col crescere delle distanze in

una nota ragione; onde il processo per misurarla, detto *fotometria*.

II. La luce imbattendosi in corpi opachi, se sono *scabri*, soffre *diffusione;* se hanno superficie levigata, subisce la *riflessione*, di cui prima legge si è, che si trovano in uno stesso piano il raggio *incidente*, il *riflesso*, e la *normale* alla superficie riflettente; la seconda, che l'angolo d'*incidenza* eguaglia quello di *riflessione*. Onde seguono i fenomeni degli *specchi piani*, o isolati, o *paralleli*, o ad *angolo* fra loro, come nel *caleidoscopio;* quelli degli *specchi sferici*, non che quelli dei *cilindrici*, e dei *conici*, il cui effetto dicesi *anamorfosi;* i quali brevemente si riassumono così:

1.° L'imagine data da uno specchio piano è *virtuale*, *simmetrica*, ed *eguale* all'oggetto.

2.° Due specchi piani *paralleli* danno di un oggetto collocato fra essi due serie infinite d'imagini.

3.° Di un oggetto posto fra due specchi piani ad angolo si ha un numero d'imagini tanto maggiore, quanto minore è l'angolo degli specchi.

4.° I raggi cadenti su di uno specchio *sferico concavo* paralleli fra loro, ed all'asse dello specchio, riflettendosi vanno a convergerc in un punto, detto *fuoco solare;* e se da questo i raggi vanno allo specchio, ne sono riflessi *paralleli*, e mandati a grande distanza, senza molto perdere d'intensità.

5.° Collocato un oggetto a *distanza finita* dallo specchio concavo, se ne ha un'immagine *reale*, *simmctrica*, ed *impiccolita* in uno spazio, in cui se si colloca l'oggetto, se ne ha l'immagine *reale*, *simmetrica*, ed *ingrandita* in distanza.

6.° Collocato un oggetto molto d'appresso ad uno specchio *sferico concavo*, se ne ha l'immagine *virtuale*, *dritta*, ed *ingrandita*.

7.° Lo *specchio convesso*, come *divergente*, d'ogni oggetto ci dà un'immagine *virtuale*, *dritta*, ed *impiccolita*.

8.° Gli specchi *cilindrici* ed i *conici* producono immagini regolari d'oggctti sfigurati ad arte; o immagini sfigurate d'oggetti regolari; il che dicesi *anamorfosi*.

III. La luce passando da un mezzo *diafano* ad un altro di densità diversa, cangia direzione, il che dicesi *refrazione*, e ciò con leggi dcterminate. Onde si spiega, perchè ci sembri il remo spezzato, quando è mezzo immerso nell'acqua, o il fondo del mare sollevarsi, o gli astri esser più in alto del vero sull'orizzonte; non

che la *scintillazione* delle stelle, il *miraggio* in Africa, o la *Fata Morgana* nella Sicilia, dipendenti dalla refrazione de' raggi luminosi, nel passar che fanno per diverse falde d'aria sempre meno dense, fino a subire la *riflessione totale.*

IV. Un corpo diafano a facce angolari, detto *prisma*, fa deviare i raggi luminosi provenienti da un oggetto così, da farne vedere molto spostata l'immagine: A ciò si riduce l'ufficio delle *lenti convergenti*, o *divergenti*, che ci fanno vedere spostato di luogo, o cangiato di grandezza l'oggetto; il che può così riassumersi in pochi capi.

1.° I raggi cadenti su di una lente convergente *paralleli* fra loro, si riuniscono in un punto detto *fuoco*, producendovi effetto intenso *luminoso* e *calorifico;* il perchè la lente dicesi anche *Ustoria*. Se nel fuoco è collocata la sorgente di luce, i raggi traversando detta lente, ne emergono *paralleli;* come avviene nei *Fari*, la cui luce si fa variare d'intensità con un sistema mobile di lenti.

2.° Di un oggetto diversamente collocato rispetto ad una lente convergente, questa può dare un'immagine *reale*, *ingrandita*, o *impiccolita*, e sempre *simmetrica;* o una *virtuale* ed *ingrandita*. Di quì il *microscopio* semplice, e composto; i *cannocchiali*, la *lanterna magica*, la *camera oscura*, ed altri istrumenti ottici— La lente divergente ci dà sempre un'immagine *dritta*, *virtuale*, ed *impiccolita*.

V. Newton analizzò col prisma la *luce bianca* del sole, e la trovò composta di sette colori diversi, ciò sono *rosso*, *arancio*, *giallo*, *verde*, *azzurro*, *indaco*, e *violetto;* poscia ricompose detti colori per mezzo del suo *disco girante*, riproducendone il *bianco;* dal doppio fatto egli dedusse la composizione della luce solare bianca, e la *teoria de' colori* de' corpi, così *opachi*, che *diafani* —Anche le *luci artificiali* danno uno spettro diverso, con linee colorate caratteristiche, secondo le sostanze, che sono nella fiamma; onde la chimica ha tratto partito, per procedere ad un'analisi *ottica* de' corpi, detta *spettrale*.

Di qui la spiegazione del *colore dell'aria*, azzurro per diffusione, rosso per trasmissione; del *crepuscolo*, più durevole nella state, che nel verno; delle *corone*, degli *aloni*, de' *pareli*, non che dell'Iride o *Arcobaleno*, generato dalla refrazione e dispersione de' raggi solari, che traversano le gocce d'acqua cadente in pioggia.

VI. Oltre ai raggi colorati, nello *spettro solare* si scorgono *raggi*

calorifici verso il rosso, e nella parte oscura contigua; e *raggi chimici* verso il violetto, e fuori di esso — Sotto l'azione di questi ultimi si forma la *clorofilla* delle piante, e si anneriscono il *ioduro*, il *bromuro*, il *cloruro* d'argento; su di che è fondata la *fotografia*, i cui processi sono ogni dì più perfezionati dalla scienza, e dall'arte.

STORIA NATURALE

VII.

Del Fiore e suoi verticilli — Fecondazione — Frutto — Disseminazione.

La radice, il fusto, e le foglie sono a rigore sufficienti per la vita della pianta, la quale limitata agli organi di nutrizione non dev'essere considerata che come un essere isolato, vegetando esclusivamente da se stessa; ma vi ha degli altri organi non meno importanti, e sono quelli della riproduzione, il cui fine è di propagare il vegetabile dando nascita ad individui che riproducono la specie.

Lo studio degli organi di riproduzione può dividersi in due parti. Sotto il nome generale di organi dell'*Infiorescenza*, e sotto il nome speciale di organi della *Fruttificazione;* la prima parte comprende il fiore ed i suoi accessori, come il calice, la corolla e le brattee; la seconda comprende il frutto ed i differenti organi che lo compongono.

Organi della infiorescenza — Il volgo attacca per ordinario alla parola fiore una falsa definizione. Per lui è la parte del vegetabile più rimarchevole per la sua forma, e per i suoi colori brillanti; ma nel linguaggio botanico, il fiore è l'organo maschio o femmina destinato a riprodurre la pianta.

Lo *Stame* costituisce l'organo maschile, ed il *Pistillo* o *Carpello* l'organo femminile. Entrambi ordinariamente sono riuniti sulla stessa pianta e nello stesso inviluppo; il fiore in questo caso è *Ermafrodito*, cioè maschio e femmina come il garofano, il mandorlo, la rosa, l'ulivo, il granato.

Il fiore è *Unisessuale* allorchè la pianta porti una sola specie di organo, sia maschio sia femmina, come, il salcio, il pistacchio, il frassino, il dattilo: queste piante sono in generale meno numerose che le piante ermafrodite.

Il fiore unisessuale quando anche non avesse che uno stame solo ed un solo pistillo, esisterebbe come fiore, ma sarebbe incompleto, imperocchè, in questo caso, mancherebbe solo del calice e della corolla; un fiore è adunque completo, allorchè sia provveduto di stame e di pistillo entrambi rinchiusi in una corolla ed in un calice, come il garofano, la rosa, e gli agrumi. Tutti gli organi fuori del calice non sono più proprî del fiore completo, ma bensì ne sono dipendenze; tali sono le foglie fiorali e le brattee.

Si dà il nome di *foglie fiorali* a quelle foglie che sono vicino a' fiori. Generalmente sono piccole e contraffatte nella grandezza, forma e colore, e van distinte col nome comune di *brattee*.

Le *Brattee* sono organi appendicolari analoghe alle *stipole;* la forma, il colore, e la consistenza solamente variano. Quando circondano il fiore diconsi *involucro* (carota, cicuta, cerfoglio) e sono quelle di cui mangiansi le basi nel carciofo, e che diconsi *antodio*. Ne' monocotili questo involucro dicesi *Spata*, (aglio, iridi, dattilo, giglio).

I fiori ermafroditi detti ancora *monoclini* aderiscono alla pianta con peduncoli o senza, d'onde sonosi detti *Peduncolati* e *sessili.* Se questo peduncolo provenisse direttamente dalla radice, chiamisi *Scapo*, (giglio, aglio, cipolla, cinquenerva).

Prima di bocciare i fiori, le loro parti sono rinserrate in alcuni bottoni che abbiamo chiamato Gemme; lo posizioni varie che in esse prendono diconsi *prefloresccnza* o *estivazione.* Dicesi poi *infiorescenza* od *infiorazione,* la disposizione de' fiori bocciati sull' asse vegetale, e dicesi infiorescenza *definita* quando l'asse fiorale termina con un fiore che ne arresta l' ulteriore sviluppo come nel garofano; ed *indefinita* quando manca il fiore terminale, e l'asse si prolunga, mentre avviene lo bacciacciamento de' fiori laterali come nel grano, e nel melo. Il tipo delle infiorescenze definite dicesi *Cima*, quelli delle indefinite sono diverse secondo la disposizione de' fiori sopra un solo asse non ramificato (spiga, amento, spadice, cono, capolino, siconio); sopra le prime ramificazioni di un asse comune (racemo, ombrella semplice, corimbo semplice); o sopra le seconde ramificazioni (ombrella e corimbo composto, tirso e panicolo).

Appendici del fiore — Il calice e la corolla sono parti accessorie del fiore propriamente detto; vengono contrassegnati col nome comune di *inviluppi fiorali* o *di perigonio.*

Il perigonio è *semplice*, quando l'invoglio è unico, è *composto* quando è doppio. In questo secondo caso chiamasi sempre *Calice* l'esterno, qualunque sia il suo colore e la forma, e l'interno sempre *Corolla* (garofano, rosa, melogranato, fuxia). Entrambi questi invogli sono generalmente riguardati da' botanici come foglie modificate: il loro uso è di proteggere il fiore.

Calice — Il calice è l'inviluppo fiorale più esterno del perigonio composto come nel garofano, nel pomadoro, ovvero è il perigonio quando è semplice come nel tulipano e nel giacinto. Può esso presentarsi di più foglioline saldate insieme e dicesi *Monosepalo, Unisepalo*, garofano; o di foglioline distinte e separabile dette *Sepali*, d'onde dicesi calice *Palisepalo* o *Multisepalo*, papavero, crescione; questa specie di calice cade per l'ordinario subito che il fiore sia stato fecondato; invece il precedente dura ordinariamente fino alla maturità del frutto.

Corolla — Il perigonio semplice è sempre un calice; l'inviluppo fiorale più interno del perigonio composto costituisce la *Corolla:* i colori di questo inviluppo sono estremamente varî e per lo più vivissimi, sempre accompagnati con odori più o meno diffusivi, aromatici, e piacevoli, o dispiacevolissimi, fiori inodori non esistono, in quelli che sembrano non averne, è così delicato e poco sensibile che il nostro olfatto non ne riceve la impressione.

Allo stesso modo del calice, la corolla si compone di più foglioline saldate in un solo pezzo detto *petalo*, o di più petali distinti, d'onde à ricevuto, la prima il nome di corolla *Monopetala* come quella del campanello delle siepi, della patata, e della melenzana; e la seconda quello di *Palipetala* come quella della rosa, del garofano, del cavolo, e della rapa.

La corolla Unipetala e Moltipetala può essere *regolare* ed *irregolare* — Si dicono regolari quando le divisioni che le compongono sono uniformi e costituiscono un insieme simmetrico, come la rosa, la boraggine: quando poi i petali o le loro divisioni differiscono fra loro, nè formano un tatto simmetrico dicesi la corolla irregolare come la menta, la viola, il faggiuolo, il girasole, e la bocca di lupo (linaria).

Il calice e la corolla si riconoscono d'ordinario con facilità nella maggior parte de' vegetabili, e si rassomigliano per numerose analogie: ma vi sono alcune piante come il grano, la biada, il riso, il granone ec. che per essere definiti ne' loro invogli fiorali esiggono nomi speciali. Le graminee sopraccennate per esempio, non

hanno nè il calice nè la corolla simili a quelli delle altre piante; e perciò si è convenuto di riguardare come tali le squame che proteggono i loro organi sessuali. Di qui viene il nome di *Gluma*, col quale vengono designate le due squame esterne analoghe al calice, che servono d'inviluppo generale a tutti gli organi riproduttori, e si trovano le più lontane; di qui viene ancora il nome di *Loppa* o *glumella* che si dà alle squame assimilate alla corolla e le più vicine agli organi di riproduzione.

Fiore — Il fiore propriamente detto è l'organo riproduttore essenziale delle piante, il quale consiste nella presenza sul vegetabile dell'organo maschio e dell'organo femmina, ossia dello *stame* e del *Pistrillo*.

Stame — Lo stame è l'organo maschile e si compone di due parti: *Filamento* ed *Antera*. L'antera è una borsellina con una o più cavità dentro cui conserva il *Polline* granelloso, gialliccio per lo più e cellulare che in se custodisce la polvere fecondatrice attiva detta *Fovilla;* perciò essa è essenziale ed indispensabile, mentre il filamento può mancare, e l'antera dicesi *sessile*.

L'antera ordinariamente si apre per mezzo di una fenditura longitudinale, giglio bianco, qualche volta questa deiscenza è trasversale, o per mezzo di pori come nel pomodoro.

Il numero degli stami è variabilissimo, ma sempre supera quello de' pistilli. In generale corrispondono al numero delle divisioni della corolla e perciò dicesi il numero *determinato*, o *definito;* allor che abbia luogo il contrario si dice *indefinito* od *indeterminato*.

Quando i stami sono definiti si trovano situati innanzi ciascuna divisione del calice (sepalo) e nell'intervallo de' due petali. Quando sono in numero doppio della corolla, una metà trovasi di rincontro i petali e l'altra di rimpetto i sepali. Se una parte degli stami abortisce, i primi ad esserne colpiti sono quelli di rimpetto la corolla. Lo sviluppo comparativo degli stami segue un cammino analogo. Nel tempo della fecondazione, i primi stami che spargono il polline sulla femmina sono quelli di rincontro i sepali.

I stami possono essere liberi come nel maggior numero delle piante, ovvero saldati più o meno tra loro e diconsi *aderenti*. L'aderenza può essere per le sole *antere* e diconsi *singenesici*, cicoria, carciofo: per i soli filamenti e liberi per le antere, si dicono *monadelfi* quando formano un solo fascetto, malva; o *diadelfi*, quando son due, faggiolo, e *poliadelfi* quando sono tre o più di tre, ip-

perico, e diconsi *sinfisandri*, quando sono saldati per i filamenti e le antere.

La lunghezza per lo più è eguale, ma vi sono stami disuguali, così nella menta, melissa, ec. sono 4 due più lunghi e due più corti, e furon detti *didinami;* nel cavolo, nella rapa, sono 6 quattro più lunghi e 2 più corti, e diconsi *Tetradinami.*

Finalmente, avviene sovente, per eccessiva affluenza di succhi nutritivi sul fiore, che gli stami si trasformino in petali, e la corolla si raddoppi più o meno di petali; da questa metamorfosi risulta il fiore doppio e stradoppio, con minore probabilità di riproduzione per mezzo di seme. Quest'alterazione del vegetabile, oggetto costante degli sforzi del fioricoltore, è una mostruosità per eccesso all'occhio del botanico, che considera la pianta non come un essere isolato, ma come il tipo della specie tutta intera.

Pistillo — Il *Pistillo* è l'organo sessuale femmineo de' vegetabili. Situato quasi sempre nel centro del perigonio, sovente sessile al fondo degl'inviluppi fiorali, qualche volta per altro, come in questa *fragaria,* riposa sopra un prolungamento speciale detto *ginoforo.*

Il pistillo risulta di tre parti: l'*ovario*, lo *stilo*, e lo *stimma*. L'Ovario e la sua parte inferiore, ordinariamente gonfiata, e quando si taglia trasversalmente presenta una o più cavità ove le semenze sono chiuse ed acquistano la loro maturità. La sua forma spessso è ovale, certe volte però è allungatissimo come in questo *dolicos sesquipedalis* (faggiolo di quattro palmi), ed in questo citino di *cassia fistola* da cui si ricava molta polpa medicinale e rinfrescativa: o di una bizzarra figura come in questa *martinia proboscidea,* in cui presentasi a guisa della testa di un uccello.

Lo Stilo è un prolungamento filiforme che sorge ordinariamente dal centro dell'ovario che si termina collo stimma. Può essere semplice e diviso, caduco e persistonte. Quando lo stilo non esiste, lo stimma dicesi sessile come nel papavero.

Lo Stimma è la parte più elevata del pistillo, ordinariamente gonfiata, vischiosa e destinata a ricevere l'azione fecondante del polline.

Verso la base della maggior parte de' fiori si ritrova un umore assai dolce destinato a favorire le funzioni generative, il quale viene separato da alcune glandolette carnose. Dicesi *nettario* l'organo composto di queste glandole, e d'un recipiente atto a conservare questo liquore, che pur chiamasi *nettare* a cagione della sua dol-

cezza. Il nettario è ne' varî fiori diverso per la struttura, forma e situazione. In molte piante se ne trovano più nello stesso fiore; giacchè questo in molti trasudi da una parte della corolla, o dello stesso calice, o da altre appendici, e si raccoglie nel fondo. Quindi i nettarj son organi accessorj, i quali servono a facilitare il perfezionamento delle parti sessuali, e le loro funzioni.

Ora tutti questi organi appendicolari, essendo assorbenti e traspiranti, ugualmente come le foglie, è ragionevole supporre, che essi concorrano a nudrire le parti sessuali. In vero molti petali si aprono di giorno e chiudonsi la notte, altri lo mostrano di giorno, a misura che le parti sessuali temono più il freddo e l'umido, che il calor del sole, e viceversa: ma oltre a ciò è probabile, che servono a perfezionare i sughi che debbono passare negli stami e ne' pistilli; come ugualmente abbiamo veduto eseguirsi dalle foglie.

Fecondazione — La storia naturale allorquando sta per penetrare nella dottrina delle funzioni riproduttive, sì degli animali che dei vegetabili, presenta una via sperimentale assai ardua e malagevole per giungere alla conoscenza dell'origine dell'embrione. E siccome lo spirito umano si dirige sempre colà ove si palesa un mistero, od una difficoltà, così in ogni tempo, i dotti si sono inoltrati sopra questo argomento dietro concetti od ipotesi, campeggiando or l'una or l'altra opinione.

Fra i non pochi fisiologi-naturalisti del secolo passato, fu del bel numer' uno l'abate Spallanzani, che dopo numerose e proprie esperienze credette inutile la funzione della intima unione delle due materie sessuali genitrici (fecondazione) a certe piante fanerogame onde produrre il seme. Al cadere del secolo passato, questa opinione annunziata, non ebbe seguaci, non ostante l'autorità di sì illustre fisiologo, ma da pochi anni addietro essa va acquistando ogni dì sempre più credenza di probabilità e di vero — In così difficile campo sperimentale cosa farem noi? Saremo solo istoriografi de' fatti e delle osservazioni proprie e delle altrui.

Tutte le opinioni presentate intorno la dottrina delle funzioni riproduttive, spettanti all'origine dell'embrione, si possono ridurre alla *Epigenesi*, al *Prestabilismo*, alla *Palingenesi*, ed alla *Partenogenesi*.

I proseliti della *Epigenesi* credono che l'embrione derivi dalla intima unione o contatto immediato delle due materie genitrici, in modo che nè l'una nè l'altra separatamente possono essere attive alla riproduzione.

I seguaci del *Prestabilismo* sono di opinione che l'embrione si generi primitivamente nell' organismo maschile per svilupparsi poscia nell' organo femminile unicamente adatto a questo scopo.

I sostenitori della *Palingenesi* pretendono che l' embrione venga nella femmina dopo essere stato vivificato dalla essenza fecondatrice del maschio.

Finalmente i propugnatori della *Partenogenesi*, che vuol dire parte verginale, ànno creato di recente questo nuovo nome per esprimere il solo loro concetto che l' organo genitore femminile può riprodurre la specie senza essere stato dall' organo maschile fecondato.

I cultori della scienza delle piante hanno sostenuto e tuttavia sostengono la Palingenesi e la Partenogenesi: la prima è generale per il numero maggiore di piante, la seconda ci circoscrive in poche specie non ancora bene studiate sotto questo rapporto di funzione riproduttiva, come è il fico, la canapa, la lenticchia acquatica, la mercurella annuale, il citriolo, il popone, una particolare ortica, e parecchie altre piante non comuni come queste.

Io, sono partegiano della Epigenesi, e ritengo che sia la opinione più logica e razionale, poichè il sostenere la preformazione dell' embrione senza fecondazione, e ritener questa con un atto unicamente capace a stimolar l'embrione onde svilupparsi in organismo, secondo me, è un pleonasmo in cui la natura non à esempio. Ritenere poi che nelle piante si possa avere embrione dal solo organo femmineo indipendentemente dall'organo maschile; vale lo stesso che dire essere la presenza delle antere, in certe piante, inserite sopra due individui della stessa specie (mercurella, canapa), o sopra lo stesso individuo (fico) un organo semplicemente rappresentativo verso una funzione che manca, che oggi trovasi pur necessaria nelle piante e negli animali monocellulari. La natura non crea organi senza funzioni, come non evvi effetto senza la propria e speciale cagione.

La mia opinione è sostenuta da' fatti e dalle osservazioni che vi accenno, e ne' quali troverete tutto il mistero di questa essenziale funzione che sostiene la perpetauzione delle specie vegetabili ed animali.

È una osservazione fatta dalla più remota antichità; che se prima della fecondazione si recidano tutti gli stami di tutti i fiori di una pianta tenuta lontana da altre della medesima specie; o si tagli lo stimma del suo pistillo; nell' uno e nell' altro caso non ma-

turano i frutti; come altresì abortiscono allorchè la coltura, e la sovrabbondanza del nutrimento', qualche altra circostanza abbia convertito gli stami in petali. Egli è fuor di dubbio adunque, che col mezzo di questi organi vengon fecondati i semi e messi nella circostanza di poter riprodurre la proria specie. E perciò gli antichi Egiziani furono i primi a conoscere la necessità di dover fecondare artificialmente il dattero femmina onde ottenerne il frutto, quando si trovasse lontano dal maschio. Onde erronaneamente ritenevasi che la canape dovesse entrare nella stessa categoria, cioè, che mancando l'individuo maschio, la femmina sarebbe sterile.

Quando i fiori sono perfezionati in ciascun vegetabile nelle diverse epoche destinate dalla natura secondo la diversità delle piante; ha luogo la *fecondazione*. Essa si compie in tre periodi:

1.° periodo — Quando le antere sono gonfie del polline maturo, si aprono in determinati punti spontaneamente, od al leggiero movimento che le imprima il vento, od al tocco del polviscolo atmosferico, o di qualche insetto, o per contatto di esse collo stimma (ruta), o viceversa (garofano); e quindi cade il polline sullo stimma, o perchè venga trasportato dal vento, (dattero, canapa, mercurella), o perchè cada dagli stami superiormente disposti ai pistilli (ricino, querce, conifere), o perchè sieno separati gli organi sessuali, ma conservati nel medesimo ricettacolo, (*fico*, nel quale è inutile la *caprificazione* od i *profichi*, perchè non è data al *Cynips ficus* (insetto) l'ufficio di fecondare); o perchè le antere aprendosi con elasticità lo spingono fuori e lontano da giungere allo stimma (parietaria). Appena si mettono in contatto, lo stimma lo trattiene mercè un escreato gommo-resinoso proveniente dalle cellule stimmatiche, o per mezzo di peli *collettori* di cui spesso è dotato (garofano).

2.° periodo — Il granello pollinico, formato generalmente dalle due membrane, *Esimenina* ed *Endomenina*, in contatto della umidità si gonfia gradatamente, e giunto ad un punto d'ingrandimento in cui non può più distendersi la *esimenina*, questa si rompe o si apre fra certe pliche o forellini, per le quali aperture escon fuori tanti prolungamenti della endomenina, quanti sono stati i punti di contatto colla umidità (nove nell'arancio sono stati da me numerati). Queste specie di caporelli s'immettono negli spazl intracellulari dalle cellule stimmatiche, e quasi dotati di una forza assimilatrice e direttiva, si assimilano la escrezione stimmatica e si prolungano meravigliosamente nello stilo, quando esiste, per-

correndo in alcuni una lunghezza estraordinaria ed incredibile come nella *Datara arborea* nel *Cereus Peruvianus* e nell'*Echinocaetus mammillaris*, e si dirige nella cavità dell'ovaio per mettersi in contatto coll'ovolo. A questa specie di tubo che conserva la *favilla*, la quale in questo momento è un movimento di *girazione*, dicesi *budello pollinico*.

3.° periodo — Il budello pollinico appena viene in contatto colle membrsne dell' ovolo, sia per sua azione caustica, sia per facoltà tutta spontsnea, le prime tre si aprono, ed esso vi s' introduce, e giunge in contatto colla quarta membrana (sacco embrionico), su cui si fissa in corrispondenza della celletta germinativa, nella quale s' introflette la sua estremità, che in questo momento si apre, sparge sopra di esso tutta la sua *favilla fecondatrice*, e l'atto della fecondazione è compiuto.

Dopo questa operazione, adempiutosi già il voto della natura, gli organi sessuali incomincisno ad appassire; marciscono, e cadono; rimanendo solo l' ovario il quale s' ingrossa, con gli ovoli ed addiviene così frutto maturo, distinto in *pericarpio* e *semenza*.

Abbenchè sembri facile avvenire nell' atto fecondativo l'*ibridismo* o *meticcio* nelle piante, pure non è tanto frequente quanto si crede, e se per esso o con arte ciò avvenisse, i semi fecondi che le piante ibride abbonano a poco a poco rimontano al loro tipo ed abito primitivo; giusta e naturale barriera al disordine ed alla confusione. Così imbastardiscono le piante oleracee, le crocifere, le cucurbitacee ecc. stante le specie tipr molto vicine fra loro. Così i fioricoltori ottengono bellissime varietà di camelie, garofani, tulipani ec. con immenso discapito nella virtù riproduttiva.

Seguita la fecondazione, la natura rivolge tutte le sue cure all'avario, in cui si conserva l' oggetto prezioso della riproduzione.

Il peduncolo che prima trasferiva gli umori a tutte le parti del fiore, trasporta da quel momento in poi all' ovario solo il nutrimento: esso si allarga nella base per meglio abbracciarlo; ed il piccolo frutto dicesi *allegato*, ossia condizionato in modo da non poter essere distaccato facilmente dalla pianta per la forza dei venti, o per qualunque scossa. Aumenta poi di volume con una certa rapidità; si perfeziona; ed in fine o il suo pericarpio secco si apre per lasciarne uscire i semi già maturi, o cade tutto intero al suolo secco o carnoso. Ecco ciò che s' intende in agricoltura per *fruttificazione* de' vegetabili.

La figura del pericarpio determina quella del frutto.

Le cavità del pericarpio che conservano i semi diconsi *loculamenti*, e quindi secondo il loro numero diconsi i frutti *Uniloculari*, *Semplici*, od *Apocarpi* (legumi pesca); o *Moltiloculari*, *Saldati*, *Sincarpi* (mela, pera, popone); o *Sinantocarpi* (Fico, Fragola, frutto del pino).

Il pericarpio è composto di tre parti: l'*Epicarpio*; (corteccia, pelle, buccia); il *Mesocarpio* la parte succolenta mangiabile od arida: (pesca, legume); e l'*Endocarpio:* la parte centrale succosa dell'oliva, membranosa della pera, e molle e delicata del popone.

I pericarpi secchi che si aprono per cacciar fuori i semi diconsi *Deiscenti* (papavero, tabacco, faggiolo); quelli carnosi e secchi che non si aprono, diconsi *Indeiscenti* (pesca, popone, arancio). Il pericarpio succulento subisce una decomposizione più o meno rapida che mette il seme a nudo e supplisce in qualche modo alla deiscenza.

Il pericarpio trasmette al seme i succhi propri al suo sviluppo, ed il vero limite che li separa è l'*Ombelico* o *Ilo*, il quale forma la base del seme qualunque sia la sua posizione; la parte opposta è l'apice. L'Ilo è sempre situato sulla buccia o *epispermo* a guisa d'una piccola cicatrice quando il seme è staccato come l'*occhio* del faggiolo rosso, della fava, del lupino ec.

Nell'epispermo vi è la mandorla od Embrione monocotile o dicotile, costituito di due poli opposti, *Radicetta* e *Gemmula*. Queste due parti embrionali contenute, nello stato di sonno, nel seme, rappresentano due coni di rigogliosa vegetazione, che per isvilupparsi non attendono che il momento di disseminarsi e germogliare.

La caduta spontanea de' semi, o de' frutti maturi sulla superficie del terreno forma la *disseminazione* delle piante; ed è il mezzo più comune e più universale della loro moltiplicazione. È così grande il numero de' semi che le piante producono; son così variati i mezzi coi quali si possono spargere che una specie qualunque non si perda, comunque possano le circostanze contrariare la fecondazione, e la fruttificazione; e per quanto possano distruggere gli uomini, gli animali e gl' insetti. Il Plenk contò in una pianta di frumentone 3000 semi; 4000 in una di girasole; ed in una di tabacco ne ritrovò 40,320. Hanin, nel suo corso di botanica, porta da lui calcolato, che se tutti i semi di una sola pianta di papavero si sviluppassero in cinque generazioni successive, senza perdersene alcuno, questi in cinque anni coprirebbero la intera

superficie del globo estesa per 179 milioni e 73 mila miglia quadrate.

I mezzi che facilitano la riproduzione sono: la elasticità nella deiscenza di certi pericarpi come nella *hura crepitans*, che dà un esplosione in certo modo simile a quella di un'arma da fuoco; gli uncini di cui sono forniti alcuni semi che perciò vengono trasportati lontano dagli uomini e dagli animali: le piume, i pappi e le ali di cui altri sono adorne, che li rendon leggiere e sollevabili da'venti, come quelli de' cardi, delle centauree, della vilosa (vitalba), del cipresso, dell'olmo ec: finalmente la proprietà di non perdere la virtù germinativa quando vengono ingoiati dagli uccelli, dagli animali diversi, e dall'uomo stesso, che li caccian fuori con le fecci inalterati e pronti sempre alla germinazione. Nel nostro orto botanico di Napoli in questo modo il Tenore Seniore ebbe ad allevare nella stufa la pianta della Vainiglia germinata da semi trasportati da uccelli emigrati dall'America meridionale, d'onde ebbe il polline per fecondarla artificialmente e ne ottenne le silique che si conservano nella Regia Università.

È maraviglioso vedere come per assicurare la novella prole, l'ovario si dirigga a prescegliere la condizione locale più propria e favorevole sin dal tempo del suo impregnamento. Così la *parietaria* porta i suoi ovarî nelle fenditure delle vecchie muraglie; il *pomo terragno*, (ciclamino), mercè i lunghissimi picciuoli li mena sotto il *terreno*, e la maravigliosa *Valisneria Spiralis*, dopo che l'ovario è rimasto vedovato dal suo consorte, conduce il suo seno fecondato, mercè i suoi spirali peduncoletti, dalla superficie delle acque stagnanti in sino al fondo nel limo ove lascia il frutto del momentaneo e passaggiero amore.

Ammireremo la natura che mentre avvolge nel mistero tutta la storia de' fenomeni che presiedono alla formazione del germe, compreso fra i due termini *fecondazione* e *germinazione*, pure nel germe svolge, sviluppa, e propaga la vita, mercè le condizioni più facili, comuni e naturali, quali sono la umidità, il calore, e l'aria che respiriamo.

BACOLOGIA

VIII.

Ciò che devesi fare appena i bachi si sono tutti imboscati e chiusi nei rispettivi bozzoli — Modo di sbozzolare — Scelta dei bozzoli destinati a fare seme e loro preparazione per la schiusa delle farfalle — Dei diversi metodi di confezionare il baco seme.

In 36 o 48 ore al più tardi, se l'uguagliamento è stato curato con esattezza, i bachi, specialmente ne' piccoli allevamenti, saranno saliti al bosco; quei pochi rimasti vengono tolti dai letti e riuniti in luogo apposito e pulito ove, se saranno governati con poca foglia scelta e di frequente, subito *matureranno* e faranno i bozzoli; quindi si darà aria alle stanze spalancando ogni apertura anche se la giornata fosse alquanto ventosa affine che i cattivi miasmi riuniti se ne escono ed il bozzolo si consolidi ed indurisca acquistando la sua naturale lucentezza. Passato il 5.° o 6.° giorno dacchè si levarono gli ultimi bachi rimasti sui letti puossi incominciare a sbozzolare. Questo lavoro va fatto con cautela e diligenza incominciandosi dal togliere le frasche ultime messe e così di mano in mano finchè si arriva alle prime poste che saranno le ultime a levarsi.

Generalmente lo sbozzolamento incomincia dai tavolati o cannicci inferiori e va a finire ai superiori. Le frasche vanno levate con attenzione e se frammezzo vi ha qualche baco morto o bozzolaccio bagnato conviene prima toglierli, indi le frasche così pulite vanno portate entro cesti in apposita stanza ove le persone destinate ne levino i bozzoli facendone tre distinte divisioni cioè: di consistenti e puliti, di macchiati, e di falloppe (pellecchie).

I primi si vendono ai prezzi destinati pei bozzoli di prima qualità, dei secondi e terzi si fa un conto a parte.

Prima di portare il raccolto al filandiere bisogna scegliere la quantità di bozzoli destinati a far seme; essi non devono essere nè troppo grossi nè troppo piccoli, bensì mezzani, ben forniti di seta e tutti di un colore; quindi è necessario sieno perfettamente spogliati dalla bava superflua che li circonda e messi ben distesi su tavolati o cannicci in guisa da formare un piano che non superi i 5 centimetri di spessezza; il luogo dello sfarfallamento dev'es-

sere arioso e la temperatura non minore del 12.mo grad. R. e non superiore al 20.mo. Comunemente la schiusa delle farfalle incomincia dagli 8 ai 12 giorni dopo lo sbozzolamento e dura circa 10 giorni.

Il seme si fa deporre dalle farfalle in 4 modi: 1.° su carte, 2.° su teli tenuti distesi da appositi telai, 3.° sopra mussollino fino tirato ed accomodato intorno ad un' ossatura di latta o cartone in forma di cono tronco capovolto e tenuto sospeso al palco d'una stanza od altro da un piccolo gancio di filo di ferro, 4.° entro piccole celle col fondo di tela e le pareti di cartone.

Il primo sistema viene adoperato allorquando non vuolsi staccare il seme dal luogo in cui venne deposto dalla farfalla; il secondo invece quando lo si vuole staccare e mettere in vendita od a schiudere sciolto; il terzo per comodità di piccole dosi e di sorveglianza, imperciocchè le farfalle poste nella parte superiore del cono capovolto non possono insudiciare le inferiori e tanto meno il seme, per cui riesce superflua ogni assistenza; il 4.° per esami che si possono in seguito praticare in ciascuna casella sulla quale viene segnata la durata in vita della farfalla che vi alloggiò, per cui quelle di breve esistenza lasciando dubbio di loro sanità e di quella del rispettivo seme, questo, essendo isolato, viene esaminato minutamente col microscopio. Chi ha il tempo, le cognizioni, e gli strumenti necessari può adottare quest'ultimo siccome il migliore dei metodi su esposti.

Le carte e teli destinati a ricevere il seme dalle farfalle devono essere appoggiati o sostenuti nel lato inferiore ed inclinati nel superiore a mo' di quadro e ciò perchè gli escrementi delle farfalle poste in alto non imbrattino il seme o le sottostanti.

Le farfalle sbuccano dai bozzoli nell'ore mattutine e conviene essere solleciti ad impedire l'accoppiamento di farfalle sane con quelle di aspetto morboso.

Chi deve fare poco seme può lasciare le farfalle accoppiate a sazietà; non potendosi ciò ottenere da chi ne deve fare molto, a causa del grande imbarazzo che ne avverrebbe, le femmine allora vanno disgiunte dopo 8 ore d'accoppiamento e disposte sui luoghi destinati a riceverle, alla distanza fra di loro di 3 o 4 centimentri per ogni lato.

Tutte le operazioni riguardanti la confezione del seme si fanno per quanto è possibile all'oscuro. Se un giorno sfarfallassero più maschi che femmine, è prudenza tenere gli esuberanti pel giorno

successivo, affinchè se in questo nascessero maggior numero di femmine si avrebbero i maschi per accoppiarle. Se sfarfallassero invece più femmine allora due o tre possono essere fecondate da un solo maschio. Non è inutile precauzione avere sempre qualche maschio di scorta.

Un kilog. di bozzoli i quali schiudessero totalmente ed in parte eguali di maschi e femmine può dare due once abbondanti di seme, ma siccome ciò difficilmente accade e che per giunta molte farfalle vanno gittate per la loro imperfetta struttura o per altro indizio di malattia, così non puossi sperare più di un'oncia e mezzo di seme per ogni kilog. di bozzoli. Circa 150 femmine nostrali possono dare un'oncia di seme, delle giapponesi non ve ne vogliono meno di 200. Il bozzolo sfarfallato diminuisce di $^1/_8$ dal peso che aveva quand'era pieno.

FISICA

VIII.

La terra in relazione col Cielo.

I. La *Terra* librata nello spazio è di figura rotonda, ed in virtù del suo movimento di rotazione intorno al proprio asse costituisce la successione alternativa de' giorni e delle notti; onde la determinazione de' *poli*, de' *meridiani*, dell'*equatore*, dell'*orizzonte*.

II. La *Terra* in virtù di *gravitazione*, o *forza centripeta solare*, e di una forza di *proiezione*, descrive in un anno un'*orbita ellittica* detta *ecclittica* intorno al sole, serbando però sempre il suo asse parallelo a sè stesso, ed egualmente inclinato al piano dell'orbita stessa; onde nascono le *Stagioni*, che si avvicendano per le diverse zone terrestri; come la durata diversa de' giorni, e delle notti.

III. Per *forza centripeta terrestre* combinata con la *solare*, e per una forza di *proiezione*, la *Luna* descrive delle orbite intorno alla Terra in periodi di tempo variabili, dette *Lunazioni*, o *mesi lunari*, per la relazione, che serbano con le parti, in cho è diviso l'anno solare; e dippiù accompagna come satellite la terra nel suo giro annuo intorno al Sole. Di quì le *fasi* della Luna, e le *ecclissi*.

IV. Il Sole è immensa sorgente di calore, che spande in ogni

senso nello spazio, e di cui parte dirige verso la Terra, alla quale lo comunica per *irraggiamento*, le cui leggi son diverse da quelle della *conduzione*. Siffatte leggi identiche a quelle della *Luce* furono rigorosamente dimostrate dal Melloni, valendosi massime di una *pila termo-elettrica*, e d'un *galvanometro;* ma noi ci contenteremo di far rilevare fra i risultati de' suoi studi quelli, che son più fecondi di applicazioni all'agricoltura.

1.° I *raggi termici* giungono tanto meno energici, quanto maggiore è il *quadrato della distanza*, che hanno percorsa.

2.° Essi son tanto meno intensi, quanto sono più obbliqui.

3.° Il *potere emissivo* varia con la natura de'corpi. Esso è *massimo* nel *nerofumo*, *minimo* nell'ottone. Varia pure con la densità del corpo.

4.° Il *potere riflettente* varia con la natura de' corpi, e nello stesso corpo non varia colla natura della *sorgente*.

5.° Il *potere diffusivo* varia con la natura de' corpi, e con quella della *sorgente* —Così i metalli, se levigati riflettono, se scabri diffondono molto i raggi termici. I *corpi bianchi* diffondono i raggi di sorgente molto intensa, e non quelli di sorgente debole. Perciò la neve non fonde al raggio diretto del sole.

6.° Il *potere assorbente*, in virtù di cui un corpo si riscalda, varia massime con la natura de' corpi, e con quella della sorgente. Esso è proporzionale al potere emissivo del corpo stesso; il *nerofumo* assorbe, come emette molto il calore per raggiamento. I metalli all' opposto. La neve assorbisce i raggi deboli, e però si fonde all' ombra.

7.° Il *potere diatermico*, o di trasmettere i raggi termici senza sentirne l'effetto, varia con la natura de'corpi, e con quella della sorgente. Esso fu detto dal Melloni *diatermasia*, che trovò massima nel *salgemma* per ogni sorgente, che perciò il chiamò *diatermico universale*. Il *vetro* è *diatermico* per raggi di sorgento molto *intensa*, e non per quelli di sorgente *debole*; onde l'uso delle serre fatte con pareti di cristalli, la cui temperatura dev'esser tenuta dolce per talune piante esotiche, o delle bottiglie per ottenere la precoce maturazione d'un frutto.

Da tutte le quali leggi il Melloni dedusse la natura composta del *Calore raggiante*, che chiamò *Termocrosi*, per analogia con la colorazione diversa de' raggi luminosi, onde risulta la luce bianca.

V. Il calore raggiato dal Sole verso la Terra si distribuisce di-

versamente sulle diverse parti di essa, secondo che i raggi vi cadono più o meno obbliquamente, e vi agiscono per un tempo diverso — Per ciascuna regione vi ha un *periodo diurno*, ed uno annuo, il cui processo si studia col *termometro* acconciamente adoperato, e coi *termometrografi*. Il massimo diurno avviene verso le due pomeridiane; il minimo mezz'ora prima della levata del Sole. Il *massimo* annuo in luglio, il minimo in gennaro. Quindi la determinazione delle *linee isotermiche*, o che passano per luoghi, la cui *media annuale* è la stessa; ed inoltre la distinzione dei climi, la quale dipende ancora da diverse circostanze locali.

VI. In applicazione delle leggi del Melloni intorno al calore raggiante han potuto spiegarsi diversi effetti, che produce il calore solare diversamente distribuito sulla terra, quali sono i *venti*, così *costanti*, che *periodici*; la temperatura decrescente nell'Atmosfera al crescere dell'altezza, fino alle regioni delle nevi *perpetue*; e sopratutto il fenomeno della *rugiada*.

BACOLOGIA

IX.

Dell'utilità del gelso e delle sue diverse specie e varietà — Terreni necessari alla sua florida vegetazione — Dei diversi metodi di piantare e coltivare il gelso — Quale sia la miglior foglia da adoperarsi negli allevamenti dei filugelli.

In taluni paesi del Nord d'Europa il gelso viene coltivato per ornamento o per procurare ombra ai luoghi in cui venne piantato, ma nei paesi meridionali invece è destinato a dare sviluppo ad un'industria colossale che incomincia col contadino e finisce col negoziante di mode.

Sono tante in oggi le specie e varietà dei gelsi, specialmente in Francia ed in Italia, da rendere impossibile il poterle tutte enumerare con distinzione od anche solo indicare con precisione le variazioni di una stessa specie.

A ciò contribuì non poco la natura stessa del gelso perchè, essendo pianta ora *monoica* ora *dioica*, si modificò grandemente a seconda della più o meno bastarda fecondazione a cui andò soggetto.

Il gelso siccome originario dei paesi caldi ama le regioni che a quel clima si approssimano ed intristisce in quelle che più se ne allontanano — I terreni più confacenti alla sua natura sarebbero quelli contemperati d'argilla, calce e sabbia, cionondimeno può prosperare anche in quelli in cui predomini piuttosto l'uno che l'altro di questi tre elementi e sta nell'avvedutezza del buono agricoltore nel sapere scegliere la specie di gelsi da piantarsi e più ancora il modo di coltivazione.

Si possono ottenere piantagioni di gelsi mediante semi, propaggini e talee.

I semi si ottengono dai frutti di gelso sanissimo, rigoglioso e che non conti meno di vent'anni di vita e non sia stato sfrondato nell'anno destinato a fornire il seme.

Nei paesi caldi i semi possono essere seminati l'anno stesso in cui furono raccolti, nei temperati o freddi al principio della primavera successiva; dopo 15 o 20 giorni incominciano a vegetare.

La coltivazione dei gelsi si può fare in sei modi differenti: 1° a campo esclusivo di gelsi ad alto o basso pedale, 2° a filari di cinta ad alto pedale, 3° a piante sparse nei campi, 4° a boschetto o ceppaja, 5° a siepi, 6° a prateria.

Col primo metodo si ha un prodotto di foglia abbondante e per lungo tempo, ma incomincia assai tardi; col 2° e 3° si hanno dei danni per l'ombra che i gelsi fanno ai raccolti sottostanti e pei guasti cagionati dalle persone incaricate a cogliere la foglia, il 4° sarebbe forse il più ragionevole perchè (oltre al potersi effettuare questo genere di coltivazione in terreni sabbiosi ed aridi imperciocchè l'ombra dei rami e foglie mantenendo sempre fresca la terra sottostante le radici menomamente soffrirebbero), si avrebbe presto la foglia ed in gran quantità, la comodità del coglierla, la facile potagione e molte legna da fascine; il 5° potrebbe utilizzare un terreno quasi inutile e servire di riparo ad un campo o proprietà qualunque, il 6° non è usato da noi e forse non arriverà mai ad introdursi non presentando alcuna utilità, poichè la foglia che se ne caverebbe essendo troppo tenera non potrebbe servir di cibo alle due ultime età dei bachi, aggiungasi che se in seguito si volesse cambiare coltivazione s'incontrerebbero infinite difficoltà e spese per estirpare le radici intralciate e gagliarde allignate nel terreno.

La migliore foglia per l'allevamento dei bachi è quella cresciuta in terreni piuttosto asciutti, che sia di mezzana grandezza, d' un

bel verde che non tiri al giallo, lustra nella parte superiore, nervose d'una giusta spessezza.

Quel proprietario che intenda condurre veri allevamenti di filugelli deve destinare una parte del suo terreno alla coltura esclusiva del gelso; quello invece che segue quest'industria in modo limitatissimo può piantare gelsi sparsi od a siepi cercando di utilizzare terreni perduti.

Il primo con un Ettaro di terreno piantato a campo esclusivo di gelso di alto e mezzano pedale oppure a boschetto può avere foglia da nutrire sino a 18 once di seme nostrale e 25 giapponese — Il secondo può ottenere dagli alberi sparsi coltivati ad alto pedale sino a 200 Kilog. foglia per ciascuno, quindi per ogni cinque gelsi, ogni tre gelsi può avere di che nutrire circa un'oncia di seme.

STORIA NATURALE

VIII.

Prodotti immediati delle piante.

La conferenza di oggi si allontana alquanto da quelle passate, solo però per quel lato che riguarda il linguaggio e la nomenclatura; avvegnachè questa si approprii molte cognizioni di chimica, senza di cui mi mancherebbe affatto lo scopo e la utilità. Per la qual cosa dovrei supporre che le SS. VV. sapessero il linguaggio chimico parlato e scritto, ma siccome forse sono state cose studiate o lette per solo divertimento ed in un tempo molto remoto, così mi permetterete ch'io non lo segua con severità di dottrina invece mi sforzerò presentarvi tutto quello che amo farvi sapere col mezzo del comune linguaggio per quanto più mi sia possibile.

L'obbiettivo di questa conferenza adunque si è, *l'investigare i prodotti più utili e noti delle piante, nella loro origine, composizione, caratteri comuni e speciali, e particolari usi di ciascuno.*

Voi conoscete, che penetrati nello interno dell'apparecchio digerente i diversi alimenti vegetali ed animali, ove sottoposti a distinte funzioni somministrano quanto sia necessario alla nostra nutrizione ed al nostro giornaliero sostentamento, sbaraz-

zandosi di tutto quello che è inutile, superfluo, e nocevole. Quindi a tre si riducono le principali funzioni per la conservazione di ciascuno di noi e di qualunque altro animale, cioè, la *digestione*, l' *assimilazione*, e la *depurazione*. La digestione è la preliminare modificazione che subiscono gli alimenti appena penetrati sono nell' organismo ; l' assimilazione è la trasformazione completa degli alimenti in sostanza propria dotata di facoltà nutritiva, e la depurazione è il prodotto dello scambio tra la materia vecchia non più atta allo esercizio delle funzioni organiche, e la materia nuova elaborata per sostituirla. Così sulla superficie polmonale viene sangue venoso , che in contatto dell' aria atmosferica si scambiano vicendevolmente i gas che conservano, sicchè il sangue sprigiona il vecchio elemento prodotto dalla assimilazione qual'.è l' acido carbonico, e l'aria gli fornisce il novello gas, da ripristinarlo in sangue con facoltà nutritiva, qual'è appunto l' ossigeno. Ma questa facoltà non sarebbe intera se gli altri principî non fossero quotidianamente al sangue somministrati, e perciò è mestieri che si mangi onde si abbia la nutrizione e lo sviluppo. Avvegnachè da soli alimenti vegetabili, per opera della funzione digestiva, si isolino le materie *zuccherine*, la *gelatina* , la *caseina*, la *fibrina* , e l' *albumina* ; le quali sostanze, eccetto lo zucchero, solo perchè risultano da quattro princìpî elementari combinati in varia proporzione, quali sono, l'*ossigeno*, il *carbonio*, l'*azoto*, e l'*idrogeno*, diconsi materie *proteiche* od immediate ; e questi quattro corpi elementari che le generano diconsi *organogeni*, perchè sono essi che quelle costituiscono, e dalle quali ogni organo ripete la sua origine, ogni particella dell'organismo riceve la sua vita, ed ogni funzione il proprio impulso. Ora i vegetabili non sono diversi dagli animali in quanto riguarda la funzione di nutrizione ; avvegnachè ancora essi manifestamente si mostrino dotati d'assimilazione perfetta e completa e quindi come gli animali presentano corpi *elementari* e corpi *immediati*.

I corpi elementari delle piante sono l'ossigeno, l'idrogeno, il carbonio, e l' azoto; quest' ultimo però non esiste in tutti i tessuti, come si verifica negli animali, invece predomina in essi il carbonio, mentre negli animali trovasi eccedente l'azoto. I corpi immediati sono varî , non ancora ben classificati da' chimici , e continuamente si generano nell' organismo vegetale sotto l' influenza e l'attivo movimento delle organiche funzioni.

Non crediate però che questi corpi detti immediati sieno diversi e distinti per origine, natura e composizione da'corpi inorganici formanti la terra, l'acqua, e l'aria; anzi sono tra loro perfettamente simili, ed eccovene un'esempio molto chiaro. Quest'olio di vitriolo, detto in chimica acido solforico, à la proprietà di arrossare questa stoffa nera di lana e quest'acqua di tinta azzurra, detta di tornasole; di sviluppare molte gallozzoline sopra questa pietra di marmo, e versato in quest'acqua di calce genera un precipitato bianco scaglioso insolubile in altra acqua. Eccovi un limone di cui prendiamo il succo che dicesi in chimica acido citrico: oltre che si manifesta collo stesso sapore, eziandio arrossa la stessa stoffa e la medesima tintura azzurra; sviluppa le gallozzoline sul marmo, e versato nell'acqua di calce dà pure un precipitato bianco ed insolubile. Dunque questi due corpi in che differiscono nelle loro proprietà caratteristiche? Niuna — Vediamone la origine e natura: l'acido solforioo risulta dalla combinazione di 3 parti di ossigeno, che meglio le diremo equivalenti, ed 1 parte od equivalente di zolfo; e l'acido citrico è composto di 11 equivalenti di carbonio, 8 di idrogeno, 14 di ossigeno, e 4 di acqua. Entrambi come vedete sono oostituiti da elementi di origine è di natura inorganici. Dunque perchè l'acido solforico dicesi corpo inorganico, e l'acido citrico corpo organico? Questa denominazione impropriamente si consorva tuttora, solo per distinguere il primo, il quale si genera nella natura inorganica, dal secondo che deriva dalle funzioni de' corpi organizzati, quali sono appunto le piante di limòne, di uva spina, di cedro, di arancio acre, e di tutte quelle a frutti acidi al gusto che lo forniscono in abbondanza per uso delle limonate, delle gassose, dell'arte tintoria, e della fotografia.

Sono condizioni ignote mercè le quali i vegetabili dagli elementi inorganici generano e creano i corpi immediati organici, che nell'impero inorganico mancano affatto. Di queste condizioni oggi la chimica generale va in cerca, e perciò si sforza non solo di analizzare questi corpi, ma di giungere alla loro sintesi, nella quale progredisce ogni dì ed è fornita di sufficienti esperimenti ed osservazioni esatte e complete.

E per tanto la chimica studiando queste condizioni naturali che concorrono alla genesi de' corpi è pervenuta fin' ora a stabilire certe differenze ed analogie fra i corpi inorganici ed organici, che meritano la nostra considerazione.

1.° I corpi inorganici, eccetto i carbonati ed i carburi, tutti nello stato di loro purezza mancano del radicale del carbone detto carbonio. Invece nessuno de'corpi organici manca di questo carbonio.

2.° L'ossigeno ritenuto da' corpi inorganici con il carbonio e l'idrogeno, genera sempre col primo un composto detto acido carbonico, e col secondo produce acqua; al contrario, esso ne'corpi organici trovandosi sempre col carbonio e l'idrogeno, non arriva mai a quella proporzione da tramutare il carbonio in acido carbonico, e l'idrogeno in acqua.

3.° Il carbonio ne'corpi organici è sempre in grandi proporzioni. Eccovi dell'*amido* e dello *zucchero*, entrambi esposti al fuoco di questa lampada sopra lamina di platino e di argento bruciano, ed il prodotto è, come vedete, un carbone nero, poroso, leggiero più dell'acqua ed insolubile. Questa *mannite* che si ricava dalla manna grassa, la quale è in gran quantità somministrata dal bosco denominato la Sila in Calabria, messa in questo tubo chiuso in uno estremo, lascia immediatamente un carbone come quello dello zucchero. Invece i corpi inorganici sono incombustibili e non lasciano perciò nessuno carbone, e se fossero volatili al calore, come questa gocciola di acido solforico posta sopra questa lamina di platino si evaporizzerebbero come fa questa, dando essa densissimi fumi bianchi senza lasciare alcun residuo.

Le analogie fra i corpi organici ed inorganici sono molteplici: io quì vi cennerò le principali.

1.° Questo *incenso* (corpo organico), che si ottiene da' pini si scioglie nello spirito di vino (alcool), ed in questa soluzione versando l'acqua si ottiene novellamente l'incenso come vedete. Questo iodo, corpo inorganico, si scioglie anche nell'alcool in cui si precipita coll'aggiunzione dell'acqua.

2.° Sciolgo questo bianco dell'uovo (albumina) e questa gomm'arabica estratta da una leguminosa nell'acqua, da cui le precipito mercè l'alcool, similmente rendo libero il carbonato di calce sciolto in quest'acqua col mezzo dell'alcool.

3.° Quest'acqua forte, detta acido nitrico, posta in contatto colla canfora che si ricava da un lauro, la trasforma in acido canforico; similmente trasformo questo zucchero in acido ossalico, detto sale di acetosella; e mettendo l'acido arsenioso in contatto col medesimo acido nitrico lo trasformo in acido arsenico.

4.° Come vi sono corpi organici volatili e sollecitamente scom-

ponibili come questo *cianogeno;* esistono altresì corpi inorganici dotati delle stesse proprietà: così il *ioduro di azoto* ed il *cloruro di azoto* moventesi l'aria, od appena si tocchino colla barba di una piuma o che l'aria si agiti immediatamente si scompongono.

Da questa differenza ed analogia fra le due categorie de' corpi si rileva appunto quanto poco fa io vi diceva, che ne' vegetabili e nella natura inorganica debbono esistere particolari condizioni sotto l'influenza delle quali stabilendosi aggruppamenti speciali tra le molecole de'corpi elementari, si ottengono 66 corpi inorganici indecomposti, non che i molteplici corpi organici generati nel seno e sotto le funzioni de' corpi organizzati vegetabili ed animali.

Intanto i corpi organizzati vegetali ed animali, trovano perennemente gli elementi necessarl alla composizione de'corpi organici nella terra solida (terreno) ; nella terra liquida (acqua), e nella terra vaporosa (aria atmosferica); perchè essa in tutti e tre questi stati naturali sempre abbondanti in natura, tiene sotto forma di esile polviscolo, in sospensione o disciolto tutti gli elementi di cui i corpi organici ed immediati abbisognano.

Eccovi svelato un mistero. La terra è l'archetipo materiale dei corpi ; essa colla sintesi crea da tutto quello che coll' analisi scompone ed apparentemente distrugge.

CORPI ELEMENTARI.

Carbone. — Il carbone è il principale elemento de' vegetabili; abbonda nelle piante legnose, e nello stato secco rappresenta quasi la metà del loro peso. Esse lo ricevono più dell'aria che dal terreno; ed a quest'ultimo lo fornisce l'*humus* formato dalle materie organiche vegetabili ed animali che, alla presenza dall' aria atmosferica e delle umidità cadono in fermentazione, e lo sviluppano sotto forma di acido carbonico, il quale solvendosi nell'acqua, viene assorbito dalla radice, e trasportato negli organi ascendenti, ove trovasi in contatto coll'altro proveniente dallo assorbimento degli organi verdi nuotanti in mezzo l'aria atmosferica.

Ossigeno. — L'ossigeno fra tutti i corpi elementari organogeni è il più largamente diffuso, e per le sue energiche affinità è l'agente più importante in quasi tutte le reazioni naturali. Sta nell'aria libero nella proporzione del 21 per 100; nell'acqua trovasi combinato nella proporzione di 1 con 2 d'idrogeno, e nelle piante si trova in quantità variabile del 30 al 36 per 100.

Idrogeno.— L'idrogeno non si presenta mai libero, la sua principale combinazione è coll'ossigeno nella costituzione dell'acqua, dalla quale si separa facilmente mercè la corrente elettrica. Quando è libero si mostra specchiatamente dotato di tutti i caratteri di un metallo gassoso. Nelle piante secche trovasi in minima proporzione, raramente oltrepassa il 4 o 5 per 100, e l'acqua di cui forma $^1/_9$, gli altri $^8/_9$ sono di ossigeno.

Azoto.— Al pari dell'ossigeno anche l'azoto libero è abbondante nell'aria che ci circonda ove trovasi nella proporzione di 79 per 100. Nelle piante è in menoma quantità e non oltrepassa da 1 a 4 per 100.

Fra questi quattro elementi, il solo carbonio è fisso, perciò, se due di essi si combinino il corpo che ne risulta è sempre di natura gassosa o volatile. La carbonizzazione delle sostanze organiche, ch'è una delle loro più caratteristiche proprietà di cui costantemente approfittano i chimici come di una reazione distintiva, è dovuta alla suaccennata particolarità; imperciocchè quando esse vengono scaldate, le loro particelle si dispongono in modo più semplice; l'idrogeno, l'azoto, e l'ossigeno si uniscono tra loro e trascinano seco una picoola quantità di carbonio, mentre il rimanente resta sotto forma di carbone e si consuma solo quando si rende libero l'accesso dell'aria esterna.

Corpi immediati — Celluloso. — Le cellole vegetali sono in se degli organi che non cessano giammai di lavorare continuamente per generare materie necessarie alla nutrizione ed alla riproduzione dell'individuo, e con quindici sole che esse ne ricevono mercè l'assorbimento delle radici, costruiscono e moltiplicano tutti i corpi immediati organici, di cui l'uomo va in cerca, e l'agricoltore si sforza di migliorare e di aumentare, colla minore spesa possibile.

Questo cotone bianchissimo, raccolto in questo orto, è combustibile, brucia e lascia per residuo una cenere fissa la quale analizzata mostrasi costituita di materie tutte minerali ritenute strettamente in contatto immediato. La materia che dicesi organica si volatilizza e si sperde nell'atmosfera. Ma se noi avessimo raccolto questa materia invece di farla dissipare, e l'avessimo analizzata, essa si mostrerebbe composta di acqua, la quale come sapete risulta da idrogeno ed ossigeno; e da acido carbonico, cioè ossigeno e carbonio; da ciò siamo autorizzati di affermare che la materia organica dissipata non era altra che l'ossigeno, l'idrogeno

ed il carbonio, i quali pesati tutti l'avremmo trovati nel seguente rapporto, ossigeno dieci parti, che diremo dieci equivalenti, idrogeno dieci, e carbonio dodici, ciò che si esprime in chimica colle seguenti cifre: $C^{12} H^{10} O^{10}$.

Questa composizione dimostra due cose: 1.° che una materia organica speciale e distinta da quella inorganica non esiste, ma che invece la materia inorganica sotto speciali e naturali condizioni, che noi ignoriamo, dispone le sue molecole in tali speciali assestamenti da prendere stampi svariati e diversi che noi esprimiamo col nome di *forma organica*: 2.° che questa composizione è inalterabile in qualunque tessuto cellulare, abbenchè si faccia differenza fra *cellulosa*, *vascolosa*, *paravascolosa* e *fibrosa* da botanici e da'chimici, di qualunque colore e consistenza sia, come nel cotone bianco, nello giallo (nanchin), nel sughero più o meno compatto, nel legno duro e bianco, ne'semi del pesco e del fitelefas.

La differenza del colore del cellulosio, deriva da certe materie coloranti che si generano nelle cellule in forza dell' attività funzionali, secondo i climi, i terreni, le stagioni, le esposizioni, la cultura ec., e perciò si ottengono diversi colori da questo campeggio, da questo lichen roccella, da questa rubbia, da questa terra merita (curcuma); e vi convincerete guardando in questi bicchieri con vari liquidi, i quali erano incolori, ma che sonosi colorati perchè hanno sciolto il principio colorante di ciascun legno, ed il celluloso, vedetelo, è divenuto bianco.

La consistenza, la elasticità, ed il peso specifico del celluloso varia secondo che le materie inorganiche sono più o meno abbondanti nelle piante, è perciò le piante annuali danno minor quantità di cenere delle piante arboree e perenne.

Da questo celluloso le arti, le industrię, ne ricavano non poco utilità, tali sono tutti i lavori che si possono immaginare di legno, il sughero colle sue applicazioni, il cotone, la carta senza colla, che fatta astrazione alle materie minerali che quest'ultima conserva è il cellulosio più puro che si conosca, e che meglio si adatta ad essere isolatamente studiato.

Depurato il celluloso si presenta bianco, molle, insolubile in qualunque liquido purchè non sia atto a scomporlo; brucia all'aria senza residuo, è perfettamente neutro sulle tinture reagenti, è inodore ed insipido.

Albumina.—Se sopra questa segatura di legno che è un celluloso

impuro versiamo acqua, si separerà una materia piuttosto abbondante, che mercè la ebollizione del liquido si coagulerà similmente all'albume o bianco, dell'uovo, e perciò essa si addimanda *albumina vegetabile.*

Sulla presenza di questa sostanza poggiano importanti applicazioni che io non voglio farvi ignorare.

Quest' albumina vegetabile è quella che mantiene aderente e ravvicinate fra loro le cellule, le fibre, ed i vasi di tutti i vegetabili, come della canapa, del lino e di qualunque altra pianta tessile; le quali per adattarsi alla confezione de'tessuti debbono essere divise ne'fascetti fibra-vascolari, e ciò si opera per mezzo della macerazione, o dell'azione di un acido diluito appunto per dissolvere l'albumina, e per procurare che le fibre si isolino e si distacchino fra loro.

Oltre dell'albumina, il celluloso cede all'acqua nella protratta macerazione certe materie coloranti, come spesse volte avrete veduto succedere nel lino o nella canapa greggi. Ciò avviene perchè con questo mezzo si opera una scomposizione nel principio colorante, e ve ne potrete assicurare facilmente quando la tela bruna delle vostre case bagnata ripetute volte ed esposta all'aria ed alla luce imbianchisce, ciò che si deve attribuire ad un grado di ossidazione del principio colorante trovandosi in contatto coll'ossigeno dell'atmosfera. Però non solo l'ossigeno à questo potere, ma eziandio altri corpi come il *bromo*, il *jodo*, e sopra tutto questo *cloro*, che avendo una immensa affinità per l'idrogeno di cui sono ricche le materie coloranti, se lo appropria, e si trasforma in questo acido detto cloridrico o muriatico, ossidando indirettamente il celluloso, il quale perciò perde tutto il proprio colore che precedentemente aveva. Presentemente s' imbianchiscono le tele coll'ipoclorito di soda o di calce, per evitare i danni che possono avvenire dalla protratta azione del cloro.

L' olio di vitriolo (acido solforico) messo in contatto del celluloso lo trasforma in *destrina*, cioè, in quella materia che voi cangiate la fecola dell' orzo dopo essere stato abbrustolito per unirlo al caffè.

L'acqua forte invece, con un certo processo, forma una materia bianca, combustibilissima, ed esplosiva, detta *cotone fulminante coton-polvere*, usata nella fabbricazione delle capsule da fucile ; e sciolta nell' etere alcolizzato forma il *Collodione* usato qualo sovrana sostanza adesiva.

Finalmente quando il cellulosio impuro vien in contatto coll'acqua ove stia sciolta potassa o soda, si vedrà disfare a poco a poco: e se la calce spenta venisse in contatto della foglia, del legno, delle radici, diverrebbero esse friabili e polverizzabili come avviene anche alle vostre mani poste nell'acqua di cenere, ed alle membrane ed altri tessuti animali, perchè la soda, la potassa, la calce, prima ne minorano la tenacità e di poi le disfanno. Sopra di questo processo è basato l'impiego della cenere e della calce miste a varie piante di soverscio ad alla paglia, onde sollecitamente si disgreghino e si disfaccino per acconciare il terreno alla novella vegetazione. La macerazione dei scheletri, la preparazione de'diversi tessuti fibrosi, la concia delle pelli, sono tutte operazioni basate sopra di questo principio.

Fecola. — La materia analoga e perfettamente simile al cellulosio è *l'amido*, *fecola*, o *farina*, ma più propriamente quella che dal volgo chiamasi *fiore*. Abbonda ne'semi de'cereali e delle leguminose, ne'tuberi delle patate e della dalia; ne'rizomi della canna e dell'asparago; nelle radici di salsaparilla e di salsapaesana, ne'bulbi de'tulipani e nelle cipolle, non che in molti licheni indigeni ed esotici, e da una specie di questi ultimi i naturali del Ceylan ritraggono il loro pane, mentre i popoli dei tropici l'ottengono dalla farina estratta dalle felci e da molte piante monocotili.

L'amido è bianco, granelloso, dolce e sgrottolante al tatto, inodore, di sapore farinoso, insolubile nell'acqua fredda, si gonfia in quella calda e formasi la così detta *colla d'amido* o *salda*. Raffreddata l'acqua, i granelli riprendono il loro volume e l'acqua la sua naturale trasparenza e fluidità. La soda, la potassa e la calce fanno gonfiare l'amido, e perciò presentemente l'usano nella panizzazione appunto per far venire i pani spongiosi e leggieri: alla temperatura di 200 gradi diviene *destrina* solubilissima, ed in questo stato è l'alimento preziosissimo nutritivo della pianta. La farina alla presenza del lievito subisce la fermentazione e sviluppa alcool, acido acetico, acido lattico, e glicosi.

Se trituriamo in un mortaio la fecola delle patate con acqua fredda, che di poi filtreremo, avremo, colla tintura di iodio, una bella colorazione azzurra, ciò che non si osserva praticando la stessa cosa se fosse fecola ottenuta da'semi delle piante cereali.

Il gran consumo delle farine per la panizzazione, e spesso le annate scarse e meschine, sono le cagioni che spingono i nego-

zianti di esse alla frode, coll'associarle a prodotti che loro in qualche modo somiglino ma di minor valore, o mascherandone la cattiva qualità con materie spesso dannose. Ciò è importantissimo che si rilevi e si allontani dalla pubblica e privata igiene.

Caratteri generali delle ottime farine e loro composizione.—Debbono essere bianche inclinanti al gialliccio, senza visibili punti rossicci, bigi, o nericci, odore tutto proprio piacevole ma leggiero; sapore scipito, al tatto secche, pesanti, aderenti e compressibili in una massa compatta; coll'acqua debbono dare una pasta omogenea, non collante, non attaccabile alle dita, elastica, duttilissima, e che aumenta circa di un terzo del proprio peso.— Quando il colore bianco è opaco, quando sfugge sotto la pressione o la pasta non è coerente conserva molta *crusca*. — Quando il colore bianco trae al rossiccio, quando odora di muffa ed il sapore è alquanto acido, amaro, ed acre verso le fauci, devesi ritenere di pessima qualità, proveniente dall'azione della umidità; e siccome in questo stato si sviluppano piante crittaganne appartenenti a sporule e funghi velenosi, che aumentano di poi nel pane, così riescono funestissimi introdotti nell'apparecchio digerente.

Le farine sono tutte normalmente costituite di *glutine*, *amido*, *destrina*, *glicosio*, *sali*, *acqua igroscopica*, e *crusca*.

Il glutine è un complesso di sostanze azotate denominate *albumina* e *fibrina* vegetali entrambi contenute nella farina. Esso è la parte più interessante, perchè rapprosenta il principio nutritivo, ed il corpo più idoneo alla buona panificazione, che se mancasse le farine non potrebbero ridursi in pani leggieri e porosi. La quantità che ne può fornire una buona farina, varia a secondo di molte circostanze, quali sono il clima, la natura del suolo, degli ingrassi, della temperatura media dell'anno e più di tutto della specie di frumento che lo fornisce. In generale le migliori farine ne danno secco dal 10 all'11 %, e le inferiori dall'8 al 9 umido. La materia amidacea rappresenta la metà ed anche i tre quarti nelle farine, in peso, ed è ritenuto come elemento più respiratorio che nutritivo poichè la sua elementare composizione si mostra ricco di carbonio, giusta la formola $C^{12}H^{10}O^{10}$.

La *destrina* trovasi in pochi centesimi, e deriva da una modificazione solubile dello stesso amido giusta la formola scritta $C^{12}H^{10}O^{10}$.— Il *glicosio* si trova anche nella proporzione di qualche centesimo, ed è originato da una modificazione zuccherina

della destrina, cioè solo per l'aggiunzione di qualche molecola di acqua, giusta la formola $C^{12}H^{10}O^{10}$. — I sali, che in stato di cenere lascia la farina sottoposta alla calcinazione, sono di circa due centesimi. — L'acqua igroscopica (contenuta cioè, normalmente nelle farine) si trova nella proporzione di 12 a 19 centesimi. — Finalmente la crusca, rappresentata da una materia simile al celluloso, da cui differisce per maggior quantità di carbonio e di idrogeno, detta *materia incrostante del legno* o *legnoso*, ed una materia grassa, la quale si conosce col nome di *brenda*, che varia nella sua proporzione, e le farine ne possono essere interamente private quando sieno state bene abburrattate.

Da ciò è evidente che il pane deve conservare gli stessi principî immediati della farina: ma però alcuni, come l'amido ed il glutine, vengono modificati in guisa da non potersi più isolare meccanicamente, altri si trasformano da non più riconoscerli come il glicosi e la destrina, ed altri finalmente aumentano in proporzione come i sali e l'acqua, per l'aggiunzione del cloruro di sodio (sale comune o da cucina) e di altra acqua.

Dall'acqua aggiunta deriva la proporzione della mollica colla corteccia de'pani, così: il pane francese risulta da $^5/_6$ di mollica e $^1/_6$ di crosta; la prima contiene il 45 e la seconda il 15 $^0/_0$ di acqua. Il pane delle munizioni militari costa di $^4/_5$ di mollica ed $^1/_5$ di crosta; la prima ritiene il 50 e la seconda il 15 $^0/_0$ di acqua.

Generalmente potrete credere che il pane di recente cotto (pane tenero) sia più molle di quello cotto da qualche tempo (pane raffermo) per i proporzionali di acqua, ma sappiate che questa credenza è un errore. Ciò dipende da un cangiamento di posizione nello aggruppamento molecolare : infatti basta riscaldarlo per riceverlo tenero, molle, e spongioso.

Frodi e sofisticazioni : modo di conoscerle. — Le materie che si adoperano per falsare il colore, il peso, e lo splendore delle farine sono : la fecola di patate di cui abbiamo dichiarato poco fa il carattere distintivo: quella di *riso*, *orzo*, *grano-turco*, *avena*, *segala*: le farine delle leguminose (faggioli, veccia, piselli) quella del *loglio*, del *grano saraceno*, e del *lino*, e certe sostanze minerali come *gesso*, *creta*, *calce*, *allume*, ec.

Non m'interessa dimostrarvi il modo di distinguere le sofisticazioni colla farina delle patate, riso, orzo, granone, avena, segala, leguminose, grano saraceno, e lino, perchè più o meno sono tutte nutritive e respiratorie, e perciò non nocevoli. Ma

non è così, quando sono mescolate colla fecola del *loglio* chè può gravemente compromettere la salute pubblica. Ora per distinguerla è semplicissimo lo esperimento. Si metta in digestione una porzione di farina nell'alcoole di 35 gradi; quando fosse pura il liquido resta limpido od appena paglierino, con sapore non isgradevole; se poi fossevi del loglio, l' acool assume un colore verdognolo che col tempo si fa sempre più carico, ed un sapore astringente e disgustevole; ed evaporizzando al calore si ottiene un residuo verdiccio ed un sapore sgradevole assai più pronunziato.

Nello intendimento di favorire l'elevamento della pasta nell'atto della cottura del pane mescolano alle farine gli alcali e le terre alcalinole, le quali perchè incombustibili, si riconoscono dalla quantità maggiore della cenere, che resterà come residuo della farina abbruciata sempre maggiore della proporzione del 2 centesimi, che le fecole conservano nello stato di purezza.

Quanto vi ho detto, o Signori, sulle farine, era appunto quello su cui m'importava richiamare la vostra attenzione; perchè vivendo noi in un epoca ricca di massime e povera di esempi si accrescono ogni dì i corrotti ed i corrompitori!

Gomme.— Gl'individui arborei della famiglia delle leguminose e delle rosacee, e tutti gli alberi che hanno il frutto a nocciuole, tranne l'ulivo, forniscono certi prodotti immediati che voi distinguete col nome di *gomma*, e secondo le piante che le forniscono le dite di mandorlo, di prugno, di pesco, di ciriegio, ec. Esse come sapete sono insipide, variamente colorate, dotate di sapore vischioso, insolubili nello spirito di vino, solubili in tutto od in parte nell'acqua che rendono eziandio vischioso ed incollante. In commercio si distinguono con i nomi di *gomm'arabica*, del *Senegal*, *Adraganta*, e *nostrali*.

L'apparizione della gomma è sempre un segno di malattia della pianta che la produce. Si manifesta sempre nella state, ed estravasano allo esterno della corteccia per mezzo delle naturali fenditure, causate dalla vigorosa vegetazione, che in patologia vegetale dicesi *Polisarcia*. Le conseguenze della escrezion della gomma sono tanto più gravi, quanto più si accompagnano a numerose fenditure corticali; perchè quivi ristagnano gli umori e generano piaghe, cancri, corrusioni, ed ulceri. L'effetto più grave è il *Carcinoma occulto*, detto dal Plenk, che formatosi fra la corteccia ed il legno, determina irreparabilmente la consunzione e

la morte dell' albero, se non si accorra a recidere tutto il morboso, curandosi di poi con medicature simili alle altre piaghe. Osservazioni mie speciali mi han dimostrato che questa malattia à origine nelle zone generatrici, nelle quali le giovani cellette si disfanno, e sotto speciali condizioni si trasformano in mucillagine ed in gomma: così è avvenuto nella està passata sulle piante di agrumi.

Di questo prodotto morboso, l' uomo ancora ne ritrae non poche utilità.

Di gomm'arabica si nutrono le popolazioni dell'Africa; essa disciolta nell' acqua è un rimedio dolcificante, rilasciante, e calmante. Si applica nelle arti per far aderire tenacemente i frantumi di porcellana, di cristallo; per dar consistenza e lucentezza ad oggetti delicati, come tele, nastri, drappi di seta. Serve di ottimo eccipiente a molte sostanze coloranti per farle aderire; e s'impiega ne'colori di stampa delle tele indiane, nella confezione degl'inchiostri, nelle tinture nere e nelle vernici per le scarpe, ec.

Tannino. — Uno de'materiali abbondantemente sparsi ne'vegetabili, uno de'primi a mostrarsi fra i prodotti della vegetazione, è l'acido. Non vi è forse pianta, non frutto che non ne contengano ne' primi periodi della vita loro; e sebbene nella maggior parte l' incremento e la maturazione lo convertano in altri prodotti, e specialmente ne'frutti in materia zuccherina, pure in alcuni si conserva non solo, ma aumenta colla maturazione, ed in ninno si distrugge mai interamente. La più piccola attenzione, con cui si esamini l' acido contenuto ne'vegetabili, basta a farvi riconoscere differenze notabili, che hanno fatto ammettere un numero considerevole di acidi distinti. Io vi parlerò di quelli che sono più comuni, conosciuti da voi, e non poco utili.

Non vi è certamente alcuno tra voi che scorrendo la campagna, non gli sia avvenuto di osservare quelle escrescenze globolari assai leggiere con un foro in una parte, che s' incontrano frequentemente sopra le querce e che si chiamano *galle*.

I naturalisti hanno dimostrato che queste escrescenze morbose sono causate da uno insetto (*Cynips quercus-tinctoriae*) che forando verso la base il picciuolo della foglia, cagiona la separazione d'un liquido, che accumolato e disseccato sullo stesso punto, e probabilmente modificato dalla presenza e dalle emanazioni dell' insetto, forma l' accennata protuberanza.

Questa sostanza è stata impiegata da tempo immemorabile in

molti usi importanti, e non prima del 1772 se ne conobbe la composizione e natura dagli accademici di Diogene, i quali l'annunziarono di natura simile agli acidi. Ora è nominata *acido quercitannico* perchè le querce ne conservano gran quantità più del mallo di noce, del melo-granato, del sommacco, ec.—Come lo vedete, è bianco quando è puro, nero è l'impuro, al gusto aspro ed astrigente, arrossa la tintura di tornasole, e mescolate due soluzioni incolori l'una di tannino e l'altra di solfato di ferro (vitriolo romano) ne deriva una terza perfettamente nera. Questa combinazione (tannato di ferro) è mantenuta sospesa nel liquido dalla propria tenuità e dalla viscosità che si procura al liquido coll' aggiunta d'una qualità notabile di gomma. È la base della concia de' cuoi nelle tannarie, e si confezionano gl' inchiostri di color nero ec. ec.

Acido citrico, *tartarico ed ossalico*. — Il sugo del cedro, del limone, e dell' arancia contiene evidentemente un acido che i chimici francesi chiamarono *citrico* dal nome del frutto *citron*, che noi italiani lo abbiamo tradotto letteralmente in quello di acido *citrico*. È solido, incolore, cristallizzato, solubile, e velenoso se venisse così tracannato. È un poco simile all'altro acido detto tartarico che si ricava dal tartaro delle botte, anche solido, incolore, molto agro, assai velenoso, con forma cristallina non ben determinata.

Anche l'acido ossalico, o di acetosella che si ricava da un genere di piante e dal *cicer arietinus* (cece) è dotato degli stessi caratteri de'precedenti. Anzi, di quest'ultimo già un'antica osservazione aveva mostrato che le calze e le scarpe di quelli che passeggiano ne'campi ripieni di queste piante restano alterate quanto alla solidità e quanto al colore. Eccolo bianco, in prismi cristallizzato con estremità diedre, fortemente acido, dissetante, velenosissimo.

Questi tre acidi sono ottimi a formar limonate; l'acido-citrico è rinfrescativo e di uso comune: l' acido tartarico serve a formare più specialmente le limonee gassose; e l'acido ossalico fra i suoi molti usi, serve utilmente anche a levare le macchie di ruggine di ferro, e d'inchiostro, che le discioglie più facilmente di qualunque altro acido.

Olio.—Uno de'più comuni e più cogniti fra i prodotti della vegetazione, che esiste in un gran numero di vegetabili, e che può estrarsene facilmente, è l' *olio*, caratterizzato particolarmente

dalla sua infiammabilità, e dalla sua insolubilità nell' acqua. Si osserva per altro che alcune fra le sostanze le quali godono egualmente di que'caratteri, si distinguono altronde fra loro per altri caratteri assai diversi.

Difatti alcuni olii sono dotati di leggerissimo odore, restano fissi a qualunque temperatura inferiore a 100 gr. non si volatilizzano nè si evaporano se non previa la loro scomposizione; mentre altri esalano un odore penetrantissimo, si volatilizzano a moderato calore e fino a qualunque bassa temperatura atmosferica.

Queste sostanziali differenze hanno fatto dividere gli olii in *fissi* ed in *volatili*, riguardandosi questi due generi come due distinti materiali immediati de' vegetabili.

Olio fisso.—Questo corpo grasso neutro che principalmente abbonda e si ricava da' semi di moltissime piante sono unioni di *gliceridi*, cioè, di *eteri* e *glicerina*. Queste combinazioni *gliceriche* di semi oleosi sono la *stearina*, la *palmitina*, e l'*oleina*. I due primi predominano negli oll solidi (grassi), l'ultimo ne'liquidi.

Gli olì fissi sono composti di carbonio ed idrogeno con traccia di ossigeno; si trovano principalmente ne'semi, raramente ne'pericarpi carnosi, tranne nell' uliva, nel ribes, e nel lauro-reggio. La loro composizione immediata risulta di *oleina*, *margarina*, *stearina*, *acido oleico*, *margarico*, *stearico*, e *glicerina*.

Gli olî sono incolori, o colorati in giallo od in bruno, per lo più inodori, si solidificano col freddo, si liquefanno al calore. Nei semi oleosi si trovano gli olî in mescolanza coll' amido, il glutine, l'albumina; e la caseina. Tutti nel periodo di germinazione sotto l'influenza dell'ossigeno atmosferico si trasformano in *glicosi* emulsionata per sostenere lo sviluppo dell' embrione.

La sola pressione meccanica è sufficiente a separare l'olio fisso dagli organi che lo conservano, sebbene la respettiva abbondanza, la fluidità e l' aderenza più o meno forte agli altri principi del vegetabile richiedono mezzi speciali per eseguirne la estrazione. Così aumenta la fluidità quando si applichi un certo grado di calore all' organo oleoso.

Nella estrazione questi olî sono imbrattati di materie estranee, come le coloranti, le resinose, ec. Queste si tolgono per decantazione, per filtrazione, o per semplice riposo.

Il vero olio puro non deve avere colore, sapore, ed odore, dev'essere più leggiero dell' acqua, denso e vischioso.

Quando sono esposti al libero contatto dell' aria alcuni diven-

gono *rancidi*, solidi, bianchi, opachi per ritornar liquidi col calore ; altri si disseccano completamente perdono la proprietà di liquefarsi, e conservano la propria trasparenza. I primi si dicon perciò *non essiccativi* o *grassi*, ed i secondi *essiccativi e fissi*.

Simili a questi oll sono quelle materie analoghe alla cera, al burro, al sego, detti di cacao, di noce moscada ; e qnelle della *myrica cerifera*, del *ceroxylon andicola*, del *croton sebiferum*, non esclusa la materia che le api raccolgono ne'fiori, detta cera; che unicamente modificano nel loro apparecchio digerente; e quel velame che spesso colora in bianco-lucido le superficie delle foglie, che abbiamo chiamato per l'innanzi *biancume*.

Questi oll sono adatti per importanti usi. Oltre di servire di grato condimento quasi a tutti i popoli: fino a poco tempo fa han rischiarato le tenebre della notte ; in farmacia è un eccipiente molto utile per la formazione degli unguenti, de'cerotti, de' linimenti , e de' saponi medicinali. S' impiegano nella fabbricazione de'saponi comuni neri, bianchi, opachi e trasparenti ; a dare la mollezza al cuoio, a formare vernici grasse, colori essiccativi, di piacevole aspetto che sfidano gli agenti esterni.

Olio essenziale. — L'odore più o meno penetrante, la facilità di volatilizzarsi , anche alla più bassa temperatura dell' atmosfera , distinguono gli oll fissi già esaminati dagli *olii volatili*, detti anche *olii essenziali*, ed *essenze*.

La sede di questi oll ne'vegetabili che ne contengono, è molto diversa da'precedenti; essa in tutte è caratteristica ed affatto propria e provvidenziale. Mentre i primi si trovano ne' semi , i secondi mancano del tutto, appunto per non essere alterati dalla loro azion caustica gli organi embrionali , per quanto omogeneo sia ad essi l' olio grasso e dolce.

Possono fornire oll essenziali radici , cortecce , foglie , frutti, fiori, come la *centaurea benedicta* , il *dictamus albus* , l'*iris florentina*, il *laurus sassafras*, la *rosa damascena*, il *laurus cynnamomum* (cannella) i fiori d'arancio, di cedro, di limone, di tiglio, di sambuco e tutte le foglie delle labiate, come la *menta*, la *melissa*, l'*issopo*, l'*origano*, lo *spicanardo*, ec. ec. Le ombrellifere come il *finocchio*, l'*appio*, il *prezzemolo*, ec. lo conservano ne'frutticelli in certi organi particolari distinti e lontani dall'embrione, detti *Vitte resinifere*.

La distillazione è il processo più generalmente usato per ricavare l' olio essenziale, ed uno apparecchio particolare con certe

regole ben dirette nell' andamento della operazione, ne formano tutta la importanza.

In generale ciascun olio essenziale odora secondo la specie che lo fornisce: quando son depurati, quasi tutti sono incolori: alcuni sono di color di limone, altri rosso-bruni come quello di cannella e di garofano; certi sono verdi oome l'olio di prezzemolo e di cajeput: quello di camomilla è turchino. Il sapore di tutti è acre bruciante, quasi caustico; appena qualcuno lo mostra leggiero. Il maggior numero galleggia sull' acqua, pure alcuni cadono al fondo di essa come quelli di garofani, di cannella, e di *sassofras*. Si accendono appena li si avvicini la fiamma, o la scintilla elettrica. Messi in contatto dell' aria, alcuni volatilizzano senza lasciar residuo, altri si condensano in una materia concreta detta *resina*, come l' incenso e le peci, ec.

Quando gli oli essenziali mantengono liquida quella sostanza solida che usano i calzolai per lo spago da cucire, detta *colofonia*, danno luogo alle *trementine*, le quali, prima di raccogliersi e mettersi in commercio, sono state esposte alla distillazione per ritrarsi l' olio essenziale, detto dal volgo, *acqua di raggia*, e la resina secca denominata *colofonia* o *pece greca*. Quando gli oli conservano *resine*, acido *benzoico*, *acido cinnamico* e *cinnamomina*, si dicono *balsami*, e quando son mescolati con gomma, diconsi *gomme-resine*.

Molti sono gli usi degli olî volatili. Oltre quelli della farmacia e della *medicina*, formano il soggetto dell'arte del profumiere o del liquorista, appunto perchè si va in cerca in queste preparazioni della volatilità, della espansibilità, e dell'odore grato e diffusivo.

In commercio gli oli essenziali per l'alto prezzo che portano, sono soggetti a frodi ed adulterazioni con oli volatili di minor prezzo o con olii fissi. La prima è molto difficile a conoscersi, anche da quelli che sono esercitatissimi a comperarli; la seconda frode invece è molto facile a determinarsi, giacchè versato un tantino di olio sopra una carta ed esposta al calore se contenga olio grasso la macchia rosta, al contrario tutto si volatizzerà restando la carta monda di qualunque untume. A questi diversi corpi immediati presso a poco appartengono le materie coloranti di cui si fa uso in tintoria, come del campeggio, della rubia, della quercia gialla, dell'erba guada, della ginestrella ec. Sola la *gomma elastica* o *caoutchouc* è un prodotto organico speciale di varie piante ame-

ricane, *haevea caoutchouc, jatropha elastica, ficus elastica, artocarpus integrifalia*, che si attiene per incisione e si adatta a migliaia di usi ed utilità preziosissime.

CHIMICA AGRARIA

II.

De' composti derivati dalla sintesi dell'ossigeno coll'idrogeno, l'azoto, lo zolfo, il carbonio, il silicio, il sodio, il potassio, l'alluminio, il calcio, il ferro, il manganese, ed il rame — Dell' ammoniaca.

Gli elementi, di cui si è detto nella precedente conferenza, combinandosi scambievolmente danno luogo a numerosi composti. Non potendo passarli tutti in rivista diremo almeno de'principali. L'acqua è tra questi forse il composto più indispensabile a conoscere. Essa si può presentare in tre stati fisici differenti, sotto quello di vapore, di liquido, e di solido, come lo è la neve ed il ghiaccio. Guardata sotto il punto di vista chimico si sppresenta come un composto risultante da due volumi d' idrogeno, ed un volume d' ossigeno, come lo si scorge chiaramente per l'analisi fatta nel Voltametro; sotto il punto di vista del peso risulta da 8 di ossigeno ed uno d' idrogeno. L' acqua è scomposta alla temperatura ordinaria dal sodio e dal potassio. Molti metalli la scompongono eziandio sì a freddo, ma in presenza di un acido, come anco a caldo, tal' è ad esempio il ferro.

Il protossido di azoto, è un gas che attiva la combustione come l' ossigeno — Risulta da due volumi di azoto ed uno di ossigeno — Si ottiene dal nitrato di ammoniaca riscaldato entro una storta. Il gas è raccolto, come si fa per l'ossigeno.

Il biossido di azoto è anch'esso gassoso — Si ha d' ordinario per l' azione dell' acido nitrico sul rame. Il gas è raccolto come si è fatto per l' idrogeno. Questo gas in presenza dell'ossigeno dell'aria si trasforma in un vapore rosso-rancisto detto iponitride. Questa reazione serve a distinguere l'ossigeno dal protossido di azoto.

Uno de' composti ossigenati i più importanti è l' acido nitrico. È un liquido che attacca all' ordinaria temperatura quasi tutti i metalli meno l'oro, il platino, e qualch'altro ancora. Il rame, il ferro ed il mercurio lo sono a temperatura ordinaria. Le sostanze organiche non sono risparmiate dalla sua azione, e specialmente

a caldo. Le albuminoidi sono tutte ingiallite. Quest' acido si ha per l' azione dell' acido solforico sul nitrato di soda, che allora si trasforma in solfato di soda, ed acido nitrico.

Il carbonio combinandosi coll' ossigeno dà due composti, l'uno è meno ossigenato dell'altro. Il primo dicesi ossido di carbonio. Il secondo, acido carbonico.

L' ossido di carbonio è gassoso, e brucia all' aria con fiamma bleu; l' acido carbonico non è combustibile, ed intorbida in bianco l'acqua di calce. Quest'ultimo gas si produce durante la fermentazione del mosto, è più pesante dell'aria, epperò costituisce un pericolo per chi discendesse in luoghi, dove v'ha del glucosio in fermentazione.

L' acido silicico costituisce il quarzo. È insolubile nell' acqua, gli acidi non lo attaccano meno il fluoridrico. L' acido fosforico trovasi in natura allo stato di fosfato. Le ossa in fatti non sono che fosfato di calce.

Lo zolfo ci dà due composti ossigenati, acidi assai interessanti; cioè, l' acido solforoso, ed il solforico. Il primo è gassoso; odora di zolfanelli accesi, e si ha facendo agire a caldo del rame e dell' acido solforico.

Quest'altro acido costituisce un liquido che ha l'apparente densità dell' olio, attacca tutte le sostanze organizzate, sicchè sotto la sua azione s' incarbonizzano.

I metalli sodio, potassio rame, ferro manganese, calcio ed alluminio combinati coll' ossigeno formano de' composti che diconsi basi, conosciute sotto i nomi di soda, potassa, ossido di rame, sesquiossido di ferro, magnesia, calce ed allumina. Le due prime si sciolgono nell' acqua, le altre basi non lo sono che col soccorso dell' acido cloridrico, perchè in questo caso passano in cloruri solubili. Vedremo in appresso il modo di riconoscerne la presenza sotto questa forma.

Ci resta a dire in ultimo dell' ammoniaca. Questo composto risulta da tre volumi di idrogeno, ed uno di azoto. È solubilissimo nell' acqua. Ha un odore tutto speciale. Restituire il bleu alle carte rosse del tornasole. Questo gas è importantissimo a conoscersi per l' influenza che può esercitare sulla vegetazione.

AGRONOMIA

IV.

Dell' importanza ed economia dei lavori del suolo. Del sussidio ai medesimi coi motori animati ed inanimati — Vantaggi delle Macchine.

1. Nella prima Conferenza d' Agronomia fu detto che il suolo non doveva essere nè tanto mobile, nè tanto tenace, perchè nel primo caso le piante non avrebbero avuto una conveniente stabilità, col muovimento talvolta impetuoso dei venti, e nel secondo le radici avrebbero incontrato difficoltà a distendersi, per cercare i loro alimenti ; nè doveva essere impermeabile all'acqua, nella quale gli alimenti si disciolgono, e doveva permettere l' accesso all'aria, onde l'ossigeno potesse facilmente porsi in contatto delle radici, che sono gli organi destinati ad assorbirlo nel vegetabile. Lo stato fisico del suolo più favorevole alla vegetazione si conosce in Agronomia col nome di *sofficità;* e questa non solo permette il facile accesso all'aria ed all'acqua, fra le varie parti del medesimo, ma favorisce eziandio la trasmissione del calore solare, uno dei primi agenti della vegetazione, perchè giusta le teorie dimostrate dal Melloni i corpi quanto meno son densi, tanto più sono atti così ad *emettere*, come ad *assorbire* il calore.

2. La sofficità è *naturale*, *avventizia* ed *artificiale*. La sofficità naturale si riscontra il più spesso nei terreni d' alluvione ed in tutti quei casi nei quali esistono tutte le qualità proprie della terra perfetta ; l' avventizia si trova nelle parti sinuose dei monti , o nei così detti *vallini*, dotati sempre di lussereggiante vegetazione, se la terra, che via via si forma nei monti, e cala a basso dalle pendici , è trattenuta da naturali od artefatti sostegni : la sofficità artificiale è procurata al terreno smuovendolo, rivoltandolo all' aria, disgregandolo con quelle operazioni che diconsi *Lavori campestri*.

3. I lavori campestri possono distinguersi in *Lavori d'Ammendamento*, ed in *Lavori di Cultura*. I primi sono necessarii per preparare il suolo naturale a sostenere e rendere possibile la coltura ed assicurarla continuamente ; i secondi invece non riguardano che le cure necessarie al suolo, affinchè ogni cultura speciale riesca a dare il miglior risultato col di lei prodotto.

4. Lavori d' ammendamento. — I lavori d' ammendamento sono d' infinito numero e variano a seconda della natura del suolo in cui debbono praticarsi, come della posizione in cui si trova. Ad onta però del loro infinito numero possono tutti riassumersi nelle seguenti categorie : a) nella *conversione del terreno naturale incoltivabile :* b) nelle *opere per mantenere ben conservati i terreni coltivabili:* c) nell' *applicazione di correttivi fisici e chimici.*

a) Conversione del terreno naturale in terreno agrario. Immenso genere di opere particolari si praticano all' uopo, ma tutte consistono in *Dissodamenti* , *diboscamenti, dicioccature*, *Prosciugamenti* , *sottrazione di corpi estranei.*

Dissodamenti, diboscamenti, dicioccature—Il terreno naturale è spesso rivestito di piante erbacee annue, ora di perenni molto fitte: le radici delle medesime ed il calpestio degli uomini e degli animali ne rendono la cotica dura come nei vecchi prati naturali o nelle pasture; l' aria e l' acqua difficilmente la penetrano e per destinar a coltura una terra così conviene smuoverne il suolo, combatterne la vegetazione spontanea, vincerne la tenacità e stabilirlo ad una altezza in relazione delle piante che voglionsi coltivare : ciò dicesi *dissodare;* e l'operazione può farsi con vanghe o zappe a forza di uomo , ed anco con aratri tirati da animali — Talvolta i terreni sodivi, come il precedente, sono occupati di piante arbustive, ma molto rare e però non Boschi , ma *boschicceti* si dicono: in questi casi prima di procedere al dissodamento conviene dopo aver tolta stipa e legna, espellerne le ceppaje, od i ciocchi, recidendone le radiche principali, con picconi o marre.—I Boschicceti in taluni casi s'incendiano nell'autunno o al cadere dell'inverno; e quell' incendio basta a distruggere ogni vitalità nelle ceppaje degli arbusti ; zappata la terra e confusavi la cenere risulta un suolo ben adatto alla coltura dei cereali d' autunno. Ciò dicesi *far debbio* — Delle piante arboree che talvolta esistono nei boschicceti , amputatone il caule , si lasciano le ceppaje , e nella primavera, comparendo sulle medesime virgulti, si distruggono e si dissoda il suolo all' intorno: l' operazione ripetuta, tutte volte occorra , basta in pochi anni a convertire il legno in *humus* — Per espellere le ceppaje in qualche località d'oltremonte si adoprano potenti macchine, come *grù*, ma poco è generalizzato l'uso; in Italia poi non si conosce se siano adottate da alcuno — I Boschi costituiti di piante arboree ed arbustive perenni e molto folti, dopo recisa al colletto la macchia, si *diveltano* con zappe, con

vanghe o con marre, vangando e zappando alla profondità tra i 40 ed i 50 centimetri: le ceppaje in questo modo scalzate, e recise con accetta le radiche principali, facilmente si estraggono risultandone ottimo suolo. Se col suolo esistono frammenti di roccia che impedir potrebbero il regolare andamento dei lavori di coltura, si estraggono come si fa per le ceppaje, e spesso colle mine a polvere si ajuta la operazione, quando queste parti superficiali di roccia comunicano con masse maggiori nel sottosuolo. Ciò dicesi *scassare* — Lo scasso *è reale* quando è eseguito negli intieri campi ed alla profondità di 80 centimetri ad un metro; *divelto* se non supera i 60 centimetri — Nelle Americhe i Boschi s'incendiano, come noi si fa il debbio nei boschiceti, ed in quelle ceneri confuse col terreno, che si smuove opportunamente, si coltivano cotone e tabacco con molto vantaggio, sempre però in quei luoghi ove il combustibile non ha valore.

Prosciugamenti — La terra può essere inzuppata d'acqua stagnante, dannosa sempre alla vegetazione, ed anco sommersa per le seguenti ragioni; 1° *perchè inferiore la superficie del suolo al livello dell'acqua dei fiumi ed a quello del Mare:* in tal caso non si rende atto alla coltura quel terreno, che rialzandone la superficie per mezzo d'acque torbide sopraccariche di parti terrose strappate dai monti, facendole depositare trattenendole nei luoghi depressi, dopo averli circondati da dighe, e coll'emetterle chiarificate il che dicesi colmare, perchè *colmate* chiamansi tali operazioni — Modernamente l'acqua stagnante così trattenuta in taluni luoghi depressi, si è utilmente espulsa col mezzo di macchine idrovore permanenti, mosse dal vapore, stabilite o sul principio delle pompe o dei turbini; 2° *perchè la parte inzuppata può riposare sopra terreno impermeabile* o *argilloso:* in tal caso se lo strato impermeabile non è eccessivamente alto, si procura il prosciugamento per mezzo dei *pozzi assorbenti*, che non sono che cavamenti conici coll'apice nel sotto suolo, al punto nel quale cessa il terreno impermeabile colla base alla superficie: questi pozzi si riempiono di pietre fino all'altezza del suolo e poi di terra permeabile, e sono al caso praticati opportunamente di render bonificate grandi estensioni di suolo inerte; 3° *perchè suolo e sottosuolo* sono argillosi, in tal caso, i campi non scolerebbero l'acqua pluviale se non fossero muniti di canali o fosse *camperecce* o di scolo. Per essere nel miglior modo praticate le fosse campereccie, conviene siano sempre parallele fra loro, con

direzione possibilmente da settentrione ad ostro, e più che sia argilloso il suolo più fitte, o i campi più stretti è necessario che siano; debbono essere un poco più profonde dell' altezza del suolo lavorativo; debbono esser costruite in modo che la terra dai cigli franando non le otturi cioè *a scarpa*, perchè fa d'uopo siano mantenute sempre escavate; debbono avere una pendenza tale, che l'acqua vi scorra facilmente ed immettere in fosse o fossi maggiori, che naturalmente la scarichino al rio od al torrente (1). 4° *Per essere il suolo di terreno permeabile, ed il sottosuolo alto ed impermeabile:* ove ciò sia conviene ricorrere alle *fognature*. Fognare non è che aprire delle vie sotterranee ed invisibili all'acqua; i medesimi principii che regolano i prosciugamenti superficiali stanno per l' espulsione dell' acque interne, se non che mentre i canali superficiali debbono restare sempre aperti ed escavati, quelli interni debbono essere ripieni di pietre o di legna imputrescibile più che si possa, affinchè fra i vacui fra pietra e pietra, o fra legno e legno, l'acqua facilmente scorra e si scarichi al fosso od al torrente. Invece di pietre o di legna modernamente, e nei luoghi che mancano di pietre, o scarseggiano di legna, sonosi sostituiti tubi di terra fabbricati con macchine, tenuti insieme per mezzo di tubi maggiori della medesima terra o *manicotti*, accessibili facilmente all'acqua stagnante, per gli spazj che naturalmente rimangono fra il tubo piccolo ed il più lungo ed il manicotto. Tanto le pietre, come la legna come i tubi debbono essere ricoperti di terra vegetale: le fognature hanno convertito inutili pianure stagnanti, ed in molti luoghi, in fertilis simi campi.

La sottrazione di corpi estranei è necesssaria nei luoghi ove esistono molte pietre, altrimenti impedirebbero la regolare esecuzione delle culture. I Boschi recentemente convertiti in campi vogliono pure esser nettati da ceppaje e radiche difficilmente decomponibili. Le pietre nelle pianure si destinano ai bordi del campo e nelle colline si impiegano in muri a secco di sostegno, od in murelle, e le radiche o ceppaje quando non vi sia convenienza carbonizzarle, si convertono in cenere dalla quale può estrarsi la potassa, o spargersi nel campo per concime.

(1) Nelle vallate argillose d'Italia e dove i prosciugamenti sono una delle prime necessità i fossi maestri o maggiori, che ricevono l'acqua degli scoli campereccì sono mantenuti per consorzio fra i proprietari che scolano quivi le acque dei loro campi.

b) Opere destinate a migliorare e mantenere ben conservati i terreni coltivabili. Tali opere importanti sono di più e diversa natura a seconda della posizione dei campi. Nelle pianure traversate da fiumi se questi particolarmente non hanno un alveo regolare e ben assicurato possono nelle escrescenze dell' acque verificarsi provvedimenti agronomici per la tutela dei campi. Sebbene il governo dello correnti, sia dovuto esclusivamente alla scienza Idraulica ed alla Costruzione, nondimeno per l'agronomo è necessario a conoscersi: che gli straripamenti dei fiumi non debbono considerarsi sempre come calamità per i campi che ne rimangono sommersi; anzi, se le raccolte pendenti possono essere danneggiate e talvolta distrutte, le pianure, se munite di dighe normali all'andamento delle correnti, che permettano all'acqua di spagliare e depositare e tornar poscia placida al fiume, quando la piena decresce, procura ai campi spesso largo beneficio fondiario; che ciò si consegue se l'acqua spagliata non ha via d' uscita, che per dove s' introdusse; che le ripe quanto più sono equidistanti, regolari e rivestite di piante perenni, come *Salici*, *Ontani*, *Tramerici*, *Pioppi*, *Acacie*, *Pini* etc., e tanto meglio si conservano e si solidificano e che oltre a queste piantagioni (che entrano tutte nella categoria di lavori agronomici) possono occorrere lungo i fiumi dei lavori a salvaripa come *palizzate*, *caprate*, *gabbionate*, ecc.

Nei campi in pianura che hanno lontani i fiumi od i torrenti, a quando a quando per aumentare fertilità, e per conservare alla terra buone proprietà fisiche, possono esser necessari dei sollevamenti di sottosuolo sul suolo, operazioni cho taluni definiscono anco col nome di *divelto* — Nei terreni argillosi di pianura non è indifferente la sistemazione della superficie dei campi. Abbiamo detto che più sono stretti i campi argillosi, meglio scolano, e l' intento è anco meglio raggiunto se nella metà d' ogni campo rettangolare, e per la direzione dei maggiori lati, esiste uno spigolo e se da questo spigolo si partono due superficie inclinate, ma piane a guisa di tetto, o di un prisma posante colla faccia maggiore sull'intiero campo. Queste cautele sono meno necessarie nei terreni calcari, quasi inutili nei silicei. — Nelle colline, la disposizione dei campi è talvolta operazione più dispendiosa. Non si possono che stabilire dei criterii generali perchè servano di regola all'agronomo; e dipende dalle circostanze locali l'applicazione.

Tre raccomandazioni si prestano però per qualunque caso a rendere le colline più pregiate: 1° la possibilità di poter trattare il

suolo lavorativo cogli istrumenti mossi dalla forza degli animali domestici, 2° l'impedimento dei danni che le acque pluviali producono nel calare ai torrenti ed ai rivi, trasportando la terra vegetale, rendendo i campi montuosi come tanti scheletri, 3° procurandovi una facile viabilità.

Inclinazione — Perchè una collina possa permettere il lavoro cogli strumenti aratori, tirati da animali, non deve avere una pendenza superiore a 30 gradi, e deve procedersi però orizzontalmente alla linea di pendenza, che se si pretendesse lavorare nel senso della pendenza, sarebbe impossibile risalire dal basso all'alto, in una costa di soli 10 gradi. Una collina lavorativa non può considerarsi bene disposta alla coltura, se nell'insieme non ci si presenta a facce piane come una piramide troncata regolare, o irregolare.

Direzione delle acque in collina — Le colline placide, o di poca pendenza, possono adattarsi a sostenere una accurata coltivazione, se queste facce piane, determinate dalle diverse pendenze, sono divise in campi limitati da fosse, orizzontali, pianeggianti, di scolo, che mentre determinano i campi, ne raccolgono l'acqua pluviale, che ogni singolo campo non è al caso d'assorbire, carica di ricca terra vegetale, che nel fondo delle medesime per ragion fisica deposita. Questi depositi a tempo asciutto si escavano regolarmente arricchendone il sottostante campo.

Muri a secco e *Argini* — Ad impedire che la terra via via si forma, nei terreni montuosi naturalmente, ed artificialmente coi lavori, cali al basso per l'azione divoratrice dell'acque, ove le pendenze dei piani inclinati oscillino fra i 30 e i 45 gradi, conviene ricorrere ai muri a secco orizzontali, se il terreno è sassoso, o ad argini rivestiti di *piote*, o *pellicce* equidistanti tra loro e paralleli ed orizzontali, affinchè il suolo lavorativo o le piantagioni di piante arboree siano distribuiti a guisa di terrazze. Queste terrazze o *tramiti*, come in alcuni luoghi d'Italia si appellano, debbono avere una fossa di scolo per ciascuno che impedisca all'acqua superflua di danneggiare con soverchia filtrazione alla stabilità dell'argine. In tutti i tre casi l'acqua raccolta da queste fosse di scolo pianeggianti, o può dirigersi per *acquidocci* costruiti per muro a secco per la direzione delle costole che limitano i piani o passare a spina o ad angolo da un piano all'altro, chiarificata scaricarsi laddove riesca la di lei discesa innocua, ad un fosso maggiore, al botro o al torrente. La quistione della direzione dell'acqua è una delle

più importanti per l'agronomo di collina, e l'Italia che ha il di lei suolo in gran parte montuoso ha molto da meditare e studiare al riguardo. Benchè da tre secoli e più, il nostro Luigi Alamanni cantasse bellamente dall'esiglio alla Regina di Francia:

Ove in alto pendente il campo stia,
Meni a traverso pur l'aratro e i buoi,
Perchè se l'onda poi, che scorre in basso,
Scender trovasse alle sue voglie il rigo,
Rapidamente, ohimè, Donna e Regina
La sementa e il terren trarrebbe al fiume.

Nondimeno i nostri agricoltori pare non abbiano tratto molto ammaestramento dai sani suggerimenti espressi laconicamente in pochi ma bellissimi versi. Negli scorci del passato e nella prima metà del presente molto fecero, e scrissero, nell'importante tema il Lastri, il Landeschi, il Ricci e più di tutti fecero e scrissero il Testaferrata, il Ridolfi, il Berti-Pichat; ed il Genovesi ammirando i benefici effetti dell'applicazione di quelle dottrine, così pur bellemente cantò pel suo inventore:

Ne fia che tu di rustiche faccende
Util precettor lasci in oblio,
Se i colli tua mercè più non scoscende,
L'acqua con ruinoso murmorio,
Ma dechinando placida discende,
Di ciglio in ciglio con dolce pendio,
Finchè stretta in canali nei campi lassa,
Il tolto limo, li feconda e passa.

A mantenere la terra sulla collina, giovano laddove scorre precipitosa molta acqua anco le *steccajole* di fascine, possibilmente di piante, che interrate germoglino come Vetrici, Salici, confitte al suolo con pertichette, fissate con Uncini: l'acqua le filtra, scavalca queste steccajole, che si rialzano via via naturalmente di terra depositata, e artificialmente di altre fascine, raggiungendo l'intento d'impedire talvolta dannosissime corrosioni.

Viabilità. Quanto alla viabilità nelle pianure come nei colli essa è della massima importanza. Le medesime ragioni che si adducono per un paese mancante di strade, si adattano per gli sbiadi dei campi. A ben considerarlo, non vi è terreno che produca quanto quello occupato dalle strade, perchè restando inerte, risparmia indirettamente continue spese. Per le colline sono in generale più importanti delle pianure; i trasporti a schiena di derrate, come di le-

tami, diminuiscono eccessivamente la rendita netta; le strade diminuendo quelle spese, l'aumentano. Tracciando una viottola campereccia in una collina occorrono le medesime regole d'altimetria che si usano per le strade ordinarie modernamente. La lunghezza d'una strada che si svolge in una collina, non deve curarsi se risparmia soverchie pendenze o discese. Il mantenimento di queste vie camperecce è di somma importanza pel coltivatore, come l'esecuzione: esse debbono avere il piano stradale pendente verso il monte nel quale sono scavate; l'acqua che in tempi di pioggia scende dalla collina, che soprasta, non deve mai traversare i piani stradali, ma raccogliersi in apposita fossetta di scolo alle falde del monte, con quella che si raccoglie nel piano stradale: ove la pendenza sia in senso opposto, le strade si guastano continuamente. Le strade portano la necessità delle chiaviche, dei ponticelli ed a muro, come tubularj.

Vestimento dei monti. Vuolsi eziandio aggiungere che le parti più elevate delle colline o pendici che soprastano alle colline lavorative, vogliono sempre esser rivestite di vegetazione silvana, arbustiva od arborea. Essa impedisce all'acqua di riunirsi in masse nocive, che procurano gli scoscendimenti, danneggiano a tutto il terreno coltivato sì in colle, come in pianura, perchè procurano dell'escrescenze repentine nei torrenti e nei fiumi che le solcano. I monti, coperti di Vegetazione arbustiva ed arborea contribuiscono ancora a mantener vive le sorgenti, perchè l'acqua di pioggia, è trattenuta dalla maggior superficie offerta dalla chioma delle piante, da quella offerta dai rami, dai quali scorrendo per il tronco passa al colletto e alle radici e da queste negli strati interni del suolo si confonde finchè non trovi lo strato argilloso che la conduce a procurar la sorgente. I monti spogliati di Vegetazione possono rivestirsi colla sementa di Piante silvane, e coll'impedimento al pascolo degli animali.

c) Applicazione dei Correttivi Fisici e *Chimici.* Nel confermare il detto, nella prima e seconda Conferenza d'Agronomia, sul principio che regola qualunque ammendamento Chimico, vale a dire che, si migliorerà sempre qualunque terreno tutta volta nelle debite proporzioni gli venga somministrato qualche elemento di cui difetti, nonostante è a dirsi che i Correttivi più usitati sono gli ingrassi vegeto-animali, la Calce, la Marna, il brecciame triturato e ridotto in terra vegetale delle vie, le Ceneri ed anco l'argilla. Quanto ai Concimi in tutti i tempi possono amministrarsi al suolo,

tranne i mesi di grande siccità, mentre per gli altri correttivi il tempo più opportuno è tra il cader dell'estate ed il cominciare dell'autunno. La vicinanza, la facilità dei mezzi di trasporto, danno una maggiore o minore importanza a simili operazioni. La calce, la marna, l'argilla la terra di strada (purchè il brecciame sia di pietra calcare) si dispongono a mucchi coi carretti nei campi prima di eseguir l'ultimo lavoro preparatorio alla sementa, si spargono poscia con pale, più equabilmente riesca possibile, o ad uguale altezza nel suolo, e si dà l'ultimo lavoro. La loro efficacia dura quattro o cinque lustri.

Irrigazione. Un correttivo Fisico-Chimico che aumenta d'un quarto la rendita dei terreni coltivati all'asciutto è l'acqua d'irrigazione: stabilire una presa d'acqua per servire ad irrigare, è più opera dell'Idraulico che dell'Agronomo. L'Agronomo però non deve ignorare che oltre gli antichi sistemi di deviar l'acqua dai fiumi per mezzo del rialzamento colle steccaje, e colle cateratte, oltre agli antichi apparecchi idraulici, come la vite d'Archimede, i bindoli, le trombe ecc. siasi modernamente introdotto l'uso dei turbini, come delle pompe mossi dal vapore; e che l'acqua quanto più è ossigenata, od aereata, tanto più proficua riesce alle culture: prima l'acqua di pioggia, poi quella di fiume, o di torrente, meritan pregio, e più di tutte l'acqua, che piuttosto che per inondazione, venga somministrata alle culture, in tutti quei modi che alla pioggia rassomigliano.

5. *Considerazione sugli ammendamenti.* I lavori d'ammendamento sono soli al caso di dar molto valore a dei terreni, che non avrebbero quasi nessuno naturalmente. È al seguito della loro attuazione che si possono migliorare gli avvicendamenti. Essi non riguardano punto nè il colono nè l'affittuario: essi sono di sola spettanza del proprietario del fondo, gli affittuarii ed i coloni colla loro industria debbono avvantaggiarsene, ma far rifluire al proprietario quel benefizio che è corrispondente al sacrifizio fatto nell'attuarli. Essi contribuiscono al generale benessere e quei proprietari che tengono i loro fondi a colonia, o affittati, e non curano di dotare le terre di queste migliorie, che vanno di pari passo col miglioramento economico del paese, insultano alla civiltà ed alla provvidenza. I lavori di ammendamento però costano, perchè nei medesimi, tranne poche eccezioni, finora la sola forza dell'uomo vi si può destinare; raramente i motori animati bruti vi si possono impiegare, quasi mai gli inanimati. Ad onta di ciò portano per risul-

tato immenso benefizio generale e privato. Il generale vi è sempre, ma il privato non sempre corrisponde. Perchè l lavori d'ammendamento rispondano ai due intenti per l'Agronomo, ciò che più è da ricercarsi, il risultato deve verificarsi a seconda dello spirito della seguente espressione: chiamisi r la rendita media di un fondo qualunque ove si voglia eseguire un ammendamento, s la spesa necessaria per eseguirlo f il frutto annuo di s, a una somma annua da prelevarsi dalla rendita dopo il miglioramento a fine di ammortizzarla onde in un determinato numero d'anni riprendere il danaro speso nell'ammendamento, R la rendita novella media dopo eseguito il miglioramento: essa R deve risultare espressa così: $R > f + a + r$; ove invece si verificasse $R < f + a + r$ il bene generale vi sarebbe, ma non quello privato, e l'operazione sarebbe erronea. E siccome per la verificazione di questo risultato occorrono spesso anni parecchi e prove diverse, così una delle cause per le quali camminano lentamente queste opere, e si tengono sepolte ingenti ricchezze nel suolo, questa appunto si è.

6. Lavori di cultura. — Per intender bene l'importanza dei medesimi non bisogna lasciare di rammentare qualche principio di fitognosia. Si sa in generale che le piante tanto si sollevano nell'aria coi loro tronchi e coi loro rami e la loro chioma, quanto discendono, nel suolo, col loro fittone e colle loro radici. Se però la parte ascendente non trova ostacoli in generale nell'aria, tranne il caso di mancanza di luce, la parte discendente nel suolo ne incontra spesso di molti. E questi ostacoli sono per esempio 1° la tenacità del suolo che impedisce talvolta l'accesso dell'aria e dell'acqua, ed il distendersi delle radici, 2° la durezza degli strati che sostengono il suolo, come massi di rocce, inaccessibili a più forte ragione all'acqua, all'aria, ed alle radici dei vegetabili, 3° acqua stagnante nel sottosuolo, 4° presenza di piante spontanee infeste, 5° durezza eccessiva nella parte superficialissima o crosta del suolo, verificabile col calpestio, nelle terre argillose e nelle calcari, dopo la pioggia, ecc. Ora il vincere tutte queste difficoltà, porre il terreno nello stato il più adatto perchè la vegetazione si effettui nel miglior modo, ossia il conseguimento della sofficità artificiale è ciò che si dice in agronomia *Lavoro di cultura*. Questi lavori debbono essere sempre in armonia col genere di piante che si vogliono coltivare, e si debbono dividere in due grandi sezioni quelli spettanti alla cultura di *piante arbustive ed arboree perenni*, e quelli che riguardano *piante annue in generale erbacee*.

7. *Lavori di cultura per piante arbustive, arboree e perenni.* È noto che le piante arbustive ed arboree nel nostro clima coltivate estesamente sono la Vite, il Melograno, gli Agrumi, gli Olivi, il Gelso, tutti i frutti pomiferi come Meli, Peri, Prugni, Albicocchi, Percochi, Nocelli, Ciliegi, alcune piante industriali, e le Silvane speciali, come Olmi, Cipressi, Pioppi, Pini, Platani, Acacie, Abeti, Castagni ecc. Sebbene le pianto Silvane si giovino di tutte le curo da cui traggono largo benefizio le piante arbustive ed arboree coltivate nei campi, ciò che ci occupa riguarda le piante fruttifere. Tutte queste piante amano il terreno soffice, amano umidità nel suolo, ma l'eccessiva gli nuoce: vogliono il terreno fresco non molle, e si giovano immensamente dell'aria alle radici o dei concimi. Tutte le piante arboree ed arbustive ove non sodisfino alla naturale inclinazione di approfondirsi col fittone o radica principale verticalmente in senso inverso al caule, crescono meno bene e distendono orizontalmente le loro radici nel suolo, rendendo difficili i lavori ordinarj. Più il fittone delle piante ha potuto crescero a dovere e non ha incontrato ostacoli nella discesa, la pianta vegeta più rigogliosa e risente meno i danni di una contraria stagione. Da questi fatti deve trarsene il corollario, che quanto più il suolo è poco alto in genere, le semente e le piantagioni debbono essere più rare, e più invece è alto o profondo, le semente possono essere più folte e così più fitte le piantagioni. I lavori di cultura di piante arbustive, ed arboree perenni si debbono distinguere in due classi cioè in *preparatorj alla cultura* ed in *lavori di cultura propriamente detti.*

d) *Lavori preparatorj.* — I lavori preparatorj al suolo, per la piantagione di piante arbustive od arboree sono gli *scassi reali*, i *divelti*, le *fosse a scasso*, e *le formelle.* Al § 4 *a*) abbiamo detto in che consistono gli scassi reali ed i divelti; le *fosse a scasso* non sono che cavamenti rettangolari profondi un metro circa e larghi altrettanto nel suolo, che nello eseguirli colle vanghe o coi bidenti, la terra viene per l'altezza di $0^m,70$ escavata, ed esposta all'aria nei bordi laterali sul campo e per il resto viene lasciata smossa nel fondo del cavamento, o meglio disposta a prisma, affinchè l'aria la circoli. Quanto alla lunghezza di queste fosse essa è indeterminata; dipende dalla estensione che vuol darsi alle piantagioni. Se si vuole piantare per esempio una collina ad Olivi basterà sapere quanti filari di queste piante entrano in un dato campo, la loro distanza e la direzione che vuol darsi alle pian-

tagioni a fila; basta eseguire tali cavamenti laddove vogliansi stabilire i filari ed eseguirle in lunghezza quanto i filari stessi. Trattandosi di terre argillose fa di mestieri che questi cavamenti stiano aperti un anno, trattandosi di terreni calcari, bastano sei mesi: per i terreni silicei, fatta la fossa, si può riempire anche dopo un mese. La riempitura di queste fosse non può farsi a caso ma sivvero con certe cautele. Primieramente deve praticarsi quando il terreno è asciutto e deve riempirsi il cavo di terra bene aereata. Qualunque corpo estraneo come radiche d'alberi, gramigne, pietre se esistessero deve evitarsi di confonderle nel terreno smosso. Ove alla profondità di un metro esistessero degli *acquitrini* o piccole polle d'acqua, od il terreno fosse argilloso, conviene stabilire nel fondo di queste fosse dei sistemi di fognature o all'Italiana, od all'uso moderno, e ciò pria di cominciare la riempitura. Per rendere un più esteso spazio dissodato le pareti verticali di questi spazj rettangolari alla loro base si escavano tombandole e poi si fa franare opportunamente nel basso la parte superiore e si spiana, ricolmando di terra smossa laddove la profondità era maggiore. Le *Formelle* non sono che buche praticate nel suolo, e nel punto nel quale deve esser situata la pianta, larghe un metro ed altrettante profonde come le fosse a scasso e lunghe solamente un metro le quali si trattano precisamente come le fosse a scasso, ma non vi è sempre possibile la fognatura: son tollerabili nei terreni silicei e silicei-calcari (1).

e) Piantagioni. — Le piantagioni debbono esser praticate nei luoghi freddi, in primavera, prima che il cambio entri in muovimento, e nei luoghi caldi in autunno, quando il muovimento del cambio, è terminato, o stà per cessare. Debbono essere effettuate quando il terreno è fresco, ma non umido e non vi sia timore di gelo, e per queste importanti operazioni debbono scegliersi giornate quiete, prive di vento; vogliono essere fatte da uomini accurati e diligenti. Si tratti di scasso reale, di divelto, di fosse, di formelle nettato e spianato il suolo la prima cura è quella di fissare esattemente il sito della pianta geometricamente, e collocarvi un palo di castagno o d'acacia o d'altra pianta, che non abbia che poco tannino, alla profondità di $0^{m},07$ verticali. Al sud

(1) Molte delle piante fruttifere possono seminarsi come si fa per le piante annue; ma qui si parte dal principio che l'allevamento, e l'innestamento in piantonaja siano maggiormente da raccomandarsi. Delle piantonaje sarà parlato in altro luogo.

d'ogni palo si richiede una nuova buca parallelepipeda profonda e larga in modo da contenere, o il *pane* colle radici, o tutto il ceppo delle radici della pianta, da destinarsi al campo: il palo rimanga a metà della faccia settentrionale di questo spazio nuovamente aperto nel suolo; nel fondo di detta buca si colloca letame bene smaltito, e sopra terra aereata e sciolta, indi si situa la pianta estratta dal Piantonajo. Intorno alle radicbe si pone terra sciolta ma fresca e bene aereata e si pressa con garbo, in modo che le radici abbiano ad immediato contatto la terra; il caule della pianta deve essere a mezzogiorno del palo, e ciò per sottrarre al medesimo la perniciosa influenza del vento di settentrione; il colletto deve restare coperto di terra mescolata con letame o senza; il caule della pianta deve essere fissato lentamente al palo, con salice onde i venti non lo torcano nè smuovano.

f) *Cure durante la Vegetazione.* Tralasciando di parlar delle potature, che quì non possono trovar luogo, le cure di cultura alle giovani piante non consistono che nello smuovere il suolo con Vanghe o con Zappe con bidenti e con tridenti più volte che si possa durante il corso dell'anno, ad eccezione del Verno, combattendo la vegetazione spontanea e procurando alle radici il benefico contatto dell'aria; spesse concimature, ed ove si possa, e quando ne occorra, irrigazioni. Alle piante adulte, i Lavori al suolo necessitano più spesso che si possa, sia con strumenti a mano, sia con aratri; regolari concimature, non escluso i Sovesci. Bando a qualunque coltivazione di Avene e di Sorghi e di qualunque Cereale, di primavera.

g) I Lavori di cultura intorno le piante arboree ed arbustive sono costosi di fronte alle altre culture annue, perchè generalmente per tutti, si richiede il lavoro dell'uomo.

8. *Lavori di cultura per Piante erbacee annue.* Si sa che gli Agronomi dividono le piante annue in varie classi cioè: *Cereali di Autunno, e di Primavera, Leguminose* da frutto o *Civaje, Piante tessili, tinturie, industriali, Foraggi, Piante Ortensi*, ecc. Per tutte queste piante, quanto più il suolo è profondo meglio si trovano assistite; potendo coltivare sempre nello scasso reale, o nel mezzo divelto sarebbe la più bella posizione potesse darsi alla cultura; ma l'economia è bene incerto se fosse raggiunta. In pratica si è veduto che per tutte le piante che sono al caso di sostenere maggiormente una buona vegetazione, anco in un lavoro poco profondo, sono alcuni Cereali d'Autunno come l'avena ad esempio, l'orzo ecc.;

per le altre classi di vegetabili un suolo poco profondo è affatto contrario ad un buon risultato dalla cultura. — In agronomia si distinguono per le piante annue i lavori di cultura in due sezioni, come per le piante arboree perenni, in *Lavori preparatorj* cioè, ed in lavori d' *esecuzione e d' assistenza.*

h) Lavori preparatorj alle culture ordinarie. I lavori di questo genere sono i seguenti la *vangatura*, la *zappatura*, la *rifondatura* o *rifittatura*, l'*aratura*, *assolcatura*, *spianatura*, *tritatura*.

Vangare non è che smuovere, nettare e rivolgere il suolo ponendone la parte a contatto del sottosuolo all' azione dell' aria, e la parte superficiale sul sottosuolo: è leggera la vangatura se non supera i 0,m 20 di profondità, *ordinaria* se dai 20 ai 25 centimetri, forte se dai 25 ai 30, *doppia vangatura* se supera i 0,30.

Zappare non ha che l'istesso scopo del Vangare, meno che l'operazione è eseguita con diverso strumento. Si zappa con marre, quando non si ha bisogno nel suolo che una profondità dai 12 ai 15 ai 18 centimetri, specialmente nelle Colline; si zappa coi bidenti nelle terre schistose, o galestrose o ghiarose, che impedirebbero un facile lavoro colle vanghe per la presenza delle pietre e della tenacità particolare che accompagna quelle terre; si zappa nelle terre sottili o ceneri Vulcaniche (come nel Circondario di Nola) ove la nissuna tenacità della terra non permette l'uso della vanga. Nei due secondi casi il lavoro può scendere alla profondità della Vangatura.

Rifittare, rifondare, ripuntare vale superare il lavoro della Vanga in profondità sollevando il suolo inerte, o sottosuolo, sul suolo. Colla rifittatura, che ha anco il nome di doppia vangatura, o di mezzo divelto si fa spiegare alla terra tutto l'effetto della sua virtù fisica. Si pone in ottimo grado per la produzione non solo, perchè si pongono a contatto dell'aria le parti che rimanevano prive di quest'azione benefica, ma anco perchè le radici meglio si distendono nelle terre forti, e nelle leggere, permeabili naturalmente, si riportano alla superficie sostanze alimentari scese al basso coll'acqua, e che rimarrebbero inerti.

Arare o *aratura.* È l'operazione di smuovere il suolo, sollevandolo, aereandalo, assolcandolo disgregandolo per mezzo d'un istrumento tirato da Buoi, da Vacche, da Bufali, o da Cavalli, appellato *aratro*. Questo strumento antichissimo, perchè lo si trova negli antichi monumenti dell' Egitto scolpito, lo si trova descritto nell'opera del Numida Magone, se ne trova parlato nelle storie e nelle

tradizioni degli antichi popoli Asiatici, nel Giappone e nella China, fra tutti quei popoli che inondarono l'Europa per le vie del Caucaso, e per ogni dove i Romani estesero le loro conquiste, non è che un ceppo di legno un poco appuntato a guisa di cuneo, munito d'una solida punta di ferro amovibile (*vomere*) fissata nella punta anteriore (*dentale*), tirato da animali per mezzo d'un'asta solida di legno e lunga (*bure*) che si attacca al giogo, ed è fermata ora nella parte posteriore del ceppo (*tallone*), ora nell'altra asta più corta (*stegola*) che è confitta nel tallone, e serve a guidare l'aratro. Tra il ceppo e la bure dà maggior solidità al rozzo congegno un asta verticale (*profime*) che traversa la bure. Alcuni fori nella buro permettono di attaccare più vicini o più lontani gli animali, e piccoli cunei (*bietle*) tanto al congiungimento della bure nella stegola, come nel profime, permettono di alzarsi o abbassarsi la bure di pochi centimetri. Nel ceppo son fisse due ali di legno ora più lunghe, ora più corte, a seconda della qualità del suolo. Con questo strumento i terreni sadivi, come quelli che hanno sostenuto la cultura, con un primo lavoro si *rompono*, aprendo solchi, dal Nord al Sud possibilmente, paralleli ed equidistanti; con un secondo lavoro si aprono dei solchi nei cigli rimasti, e dicesi *fendere*, o *recidere*, o *dicigliare*. Con un terzo lavoro e col medesimo strumento si aprono dei solchi ad angolo retto ai precedenti attraversandoli, disfacendoli, e ciò dicesi *attraversare troncare;* con un ultimo finalmente si aprono nuovamente solchi vicini fra loro nel medesimo senso dei primi. Mediante questi quattro lavori la terra viene abbastanza disgregata ed aereata, ma raro è il caso di giungere alla profondità di 20 centimetri: pure questa profondità di suolo basta per un discreto ricolto di cereali d'autunno.

Assolcare non è che praticare delle piccole fossette o solchi come propriamente si chiamano, in terreno già preparato paralleli fra loro, ed equidistanti, all'oggetto di collocarvi delle semente in linee specialmente di piante sarchiate, o per scolare l'acqua superficiale. Si assolca a mano, colle marre, e si assolca coll'aratro di sopra descritto.

Spianare non è che riempire i solchi già praticati coll'aratro, all'oggetto di preparare il terreno per una sementa a minuto o a strato. Si opera con marra o con *rastrelli* a mano, o con una tavola tirata da buoi e che si appella *spianuccio*.

Triturare ed erpicare, vale rompere le Zolle nelle terre tenaci, argillose calcari e calcari-argillose. L'operazione si fa a mano

con zappe; lavorando prima che terminino i geli; cogli *erpici* che non sono che specie di tranelli muniti di denti di legno o di ferro ora verticalmente talvolta inclinati, fitti fra loro, che mentre spaccano le zolle lasciano soffice il suolo.

Affermellare o *far pozzetti* non è che aprire delle piccole *buche* nel suolo, all'oggetto di collocarvi dei semi di qualche pianta sarchiata.

i) *Lavori di cultura e d'assistenza.* Tutti questi lavori possono riassumersi nelle seguenti operazioni: *Sementa*, *trapiantagione*, *cuopritura*, *sarchiatura*, *rincalzatura*.

Sementa. Si semina spargendo il seme, qualsiasi, per tutto il campo agguagliatamente e poi si ricuopre: ciò dicesi seminare *a minuto;* si semina sopra spazj convessi della larghezza d'un metro circa, e spesso meno, divisi da solchi e ciò dicesi sementa a *porche* od *a maneggie;* si semina in linee nel fondo dei solchi o sulle guance esposte a mezzodì per tutte le culture sarchiate; si semina in piccole buche preparate appositamente e ad eguale distanza fra loro. Qualunque seme deve essere affidato in terreno soffice affinchè l'aria possa penetrarlo: se la luce è contraria alla germinazione, l'aria invece la favorisce; mancando l'aria (e manca sempre laddove il seme sia posto troppo profondo) il seme ricusa di germogliare.

Trapiantagione. Dicesi traplantagione la operazione che si pratica per alcune culture che voglionsi prima far nascere in semenzajo, in piccole ajole in luogo caldo e poi si pongono al campo. Le Barbebietole, i Convolvulus Batatas, i Cavoli, Pomidori e quasi tutte le piante ortensi si trapiantano. Anco per queste culture il terreno deve essere soffice, deve essere sciolto, ma igroscopico; l'irrigazione locale giova immensamente per queste culture.

Copritura o *ricopritura del seme.* Per le semente a minuto di Cereali specialmente nelle colline il seme si ricuopre con marre o zappe a forza d'uomo e dicesi *marreggiare;* nelle pianure ove si praticano le porche si spiana un ciglio e l'altro si lascia intatto: sul ciglio spianato si sparge il seme e si riaprono i solchi laterali nei cigli non spianati; la terra che si solleva dalle ali dell'aratro con un rastrello o con la marra completano l'operazione della cuopritura. Per le semente in linee basta far scendere leggermente dalla terra dei cigli per assicurare l'operazione: in qualche caso si ricuopre coll'erpice o collo spianuccio. La sementa di piante sarchiate, nelle guancie dei solchi, tale quale si pratica in

Terra di Lavoro si esegue a mano, introducendo diligentemente il seme nella terra alla necessaria profondità. Certi semi finissimi come i Papaveri, i Trifogli, la Medica si spargono sul suolo e basta la semplice pioggia per interrarli: talvolta si cuoprono con piccoli rastrelli; tal'altra con fascetti di rami spinosi a guisa di erpice.

k) *Sarchiatura*. Il sarchiare non è che rompere la crosta al suolo ove vivono piante e specialmente intorno allo stipite, culmo, o caule, all'oggetto di favorire l'accesso dell'aria e dell'acqua, o di rendere alla superficie la sofficità, e di distruggere la vegetazione di piante spontanee se si manifestasse. Le terre calcari hanno maggior bisogno della sarchiatura. Tutti i vegetabili si giovano di questa operazione, ma specialmente le piante da rinnuovo, perchè la somministrazione di conci che richiedono, ed un più largo spazio loro necessario favoriscono, nelle prime età, quello sviluppo. Si esegue generalmente con marre, con zappe assottigliate e con diligenza. Anco i Cereali d'autunno si giovano immensamente dell'operazione che si fa con zappetti o con rastrelli appuntati, e con erpici. Le cucurbitacee, i Convolvuli Batata, molte piante Ortensi, le culture arboree permettono che si possa eseguire molto più vantaggiosamente colle vanghe e dicesi *vanghettare*, perchè l'operazione deve praticarsi superficialmente. Vanghettando si assistono meglio le culture perchè la terra rimane più soffice e meno calpestata.

l) *Rincalzare* vale accumulare terra sciolta ed ossigenata intorno al caule di qualunque pianta, affinchè dal colletto o dai nodi inferiori del caule sia favorito lo sviluppo di germogli, o di radiche avventizie, come per esempio accade pel Granone. Si esegue l'operazione con marre, o con aratri romulei si inizia, e si completa con marre.

Sbarbicare, svellere, sbarbare. Vale estrarre le radiche di piante sarchiate dopo ne sia stato amputato il caule colla falce. Si opera talvolta a mano dall'uomo, tal'altra con marre, finalmente con aratri.

Tali sono in generale i principali lavori di cultura del suolo per piante annue. Infinite gradazioni vi hanno fra località e località, fra cultura e cultura ma tutte si possono, per la classazione fare obbedire alle superiormente indicate.

9. *Cautele*. In tutti i lavori di cultura conviene osservare a quattro cose essenzialissime. 1.° Non devesi toccar la terra quando è eccessivamente umida, perchè oltre alla difficoltà maggiore di maneggiarla cogli strumenti, l'argilla in tal caso aumenta tenacità, la calce acquista durezza maggiore; non si tocchi mai il terreno

o non si pratichi cessata appena la pioggia: le terre silicee sono quelle che più sollecitamente dopo la pioggia permettono il lavoro. 2.° Non si mescolino le terre specialmente le silicee, le calcari, le siliceo-calcari, e siliceo-argillose quando la superficie è umida, per leggera pioggia, o per guazza, nè si calpestino, perchè ciò non curando, si va incontro all'*arrabbiaticcio* fenomeno ben triste, così bene descritto e studiato dal Senatore G. Lambruschini. I cereali d'autunno e segnatamente il frumento crescono da prima rigogliosi, ma al comparire dei primi tepori di primavera ingialliscono, diradano seccando in gran parte: le erbacee, i Papaveri selvatici, tengono in vece, il loro luogo. Anco lavorando le terre sciolte nelle ore canicolari il fenomeno si riproduce con danno del coltivatore. Lambruschini ha veduto che amministrando del concime liquido umano, della pollina o del Guano, al campo affetto da questo guajo, si ristorava, e la vegetazione ripigliava. Ciò porta a ritenere che lavorando mezzo asciutto e mezzo umido il suolo, o mescolandolo, nasce probabilmente qualche reazione chimica nel medesimo, e molti principj utili alle piante, o passano in qualche combinazione disadatta alla vegetazione, o passano allo stato aereiforme, dissipandosi per l'atmosfera. Molte combinazioni azotate possono essere in questo caso. 3.° Non vanno mai calpestate le terre eseguiti che siano i lavori, od ove esistano culture di qualsiasi genere: se i lavori son diretti a dare al suolo la sofficità, qualunque mezzo che valga a combatterla, a distruggerla, deve evitarsi. 4.° Vanno eseguiti i lavori a tempo opportuno. Un giorno di trascuratezza può riuscire funesto. Sotto questo punto di vista in agronomia non sono ammissibili scuse; la solerzia in questo mestiero è la dote migliore del coltivatore. Se il lavoro preparatorio al terreno argilloso è trascurato all'inverno, al comparire della stagione adatta alle culture di primavera non sarà possibile ottenere quel grado di friabilità necessaria per questa terra; d'un giorno trascurata una sementa di autunno può portare il ritardo di un Mese, qualche volta, e più, attese le piogge; ritardato un lavoro di preparazione o di cultura in primavera può accadere di non poter praticarsi che all'autunno successivo attesa la siccità, con danno grandissimo.

10. *Motori*. I motori applicabili ai lavori del suolo sono la forza dell'uomo, quella dei bruti, e l'impiego delle forze universali.

m) *Il motore uomo* è il più perfetto ed il più pregiato: nissuna forza è al caso di essere in tutti i modi impiegata come quella del-

l' uomo, ma è però limitata e più di tutte le altre, perciò è più cara. L'uomo oltre la potenza fisica possiede la potenza della sua mente privilegiata, il cui impiego limita ancora e dibilita le forze fisiche, come queste logorano spesso le morali. Dagli sforzi della potenza morale dipende lo immegliamento ed il benessere della società. Questo motore perciò va risparmiato ai lavori del suolo, riserbandolo piuttosto per dirigere l' impiego o l' applicazione di ogni altro motore, e per tutte quelle operazioni nelle quali non si possa impiegare che la forza dell'uomo. L'ignoranza e la miseria, di lei alleata, obbligano ancora riguardare l'uomo come motore, nei lavori del suolo, sebbene gli sforzi dei filantropi di ogni paese tendano ad emanciparlo da tale schiavitù non consentanea alla dignità di sua natura—Le qualità dell'uomo come motore agricolo debbono consistere in una buona costituzione fisica; statura giusta, larghezza di spalle e di petto, grossezza di braccia e di gambe, indolo quieta, parsimonia di loquela sul lavoro, regolarità e continuità di sforzo o di muovimento, solerzia. Un uomo sostiene otto ore di lavoro giornaliero intorno alla terra con due refezioni nell' inverno, e dieci e undici oro nell' estate, in lavori che richiedano minore sforzo. Vangando, zappando, rivoltando, bidentando può smuovere da 40 a 45 metri cubici di terra in una giornata di lavoro se questa non ha tenacità, se è friabilissima come quella di Terra di Lavoro; ed è inabile a smuoverne più di 17 o 20 metri cubici se il terreno è dotato di tenacità, durezza e densità. La donna, il ragazzo, il vecchio, producono molto meno.

n) Il *motore Cavallo* si applica a tutti i principali lavori del suolo, e così i Somari ed i Muli: poco però è l'uso degli equini in Italia. A tirare l'aratro una pariglia di Cavalli può per 8 ore con due riposi rovesciare una fetta lunga 12 Chilometri, sostenendo uno sforzo corrispondente a 150 a 200 fino a 220 Chilog.[ri]. Per i lavori più leggeri come erpicare, cilindrare, mietere, scarificare, seminare, gli equini si raccomandano più dei Bovini. L'Asino è preferibile nei lavori leggeri per la di lui sobrietà: il Mulo si applica a tutti i lavori del Cavallo in agricoltura. Le qualità che si richiedono per i Cavalli da aratro son quelle stesse che si domandano per l'Artiglieria da Campagna: gambe asciutte, ma grosse e diritte, larga groppa e spaziosa, larghissimo petto. Noi non abbiamo razze naturali adatte al faticoso lavoro del suolo; la Francia ed alcune province della Germania n' abbondano.

o) Il *motore Bove* è il più adatto per ora in Italia fra tutti i

motori animati per i lavori assai gravi del suolo. Una pariglia di Buoi può sostenere uno sforzo all'aratro corrispondente a 250 a a 300 fino 320 Chilog.tri per 8 ore continue, sempre però con due refezioni. Può sollevare una fetta lunga per lo mono 8 Chilometri larga 30 Centimetri e profonda altrettanto. Quanto più son grossi i Bovi, ed hanno dritte e grosse le gambe, alto il garrese e spaziosi il petto ed il collo tanto più sono stimabili. Gli animali cresciuti alla stalla, meritano maggior considerazione, perchè riescono di maggior forza. I Bufali e le Vacche meritano minor considerazione dei Bovi.

Frai *motori inanimati* tiene il primo luogo il *Calore* (forza universale) spiegato per mezzo dell'acqua, ed il secondo la *gravità*, messa pure in azione per mezzo dell'acqua.

p) L'acqua che trovasi in altezze superiori ai terreni può mettersi a profitto giudiziosamente per regolarizzare le superficie delle colline sottostanti; quella dei fiumi carica, in tempo di escrescenza, di terra, strappata ai monti, può nei convenienti modi utilizzarsi a rialzare le parti dipresse delle pianure. Le colmate di monte e quelle di pianura non sono che applicazioni della forza di gravità spiegata per mezzo dell'acqua liquida. Dipende dalla quantità, o dalla massa, e dalla maggiore o minore altezza dell'acqua, o dalla discesa, il maggiore o minore effetto utile dell'applicazione.

q) *La forza del calore* spiegata, per mezzo dell'acqua allo stato di vapore, è una delle conquiste più grandi del secolo per ogni genere d'industria: applicata ai lavori del suolo con convenienza, sarà per portare una vera e propria trasformazione nell'Agricoltura.

Anco il *Vento* in alcune regioni della China, e dell'Oriente è posto a profitto nei lavori del suolo, applicando le vele all'aratro come noi facciamo ai navigli, collo scopo di diminuire lo sforzo dei Bovi e dei Cavalli.

11. Chiamasi *lavoro meccanico* in scienza il risultato o la somma di tutti gli sforzi necessarj a vincere la resistenza continuata durante il lavoro. La misura del lavoro meccanico si ottiene moltiplicando il cammino fatto, dal punto dell'azione, della forza motrice, per la resistenza superata in dato tempo. *Chilogrammetro* è l'unità del lavoro meccanico ed esprime un Chilogrammo sollevato all'altezza di un metro. La misura del lavoro si ottiene anco coll'uso della seguente formula:

$$L = S.\ V.\ T = SVT$$

essendo L il Lavoro meccanico, S lo sforzo medio sostenuto in

Chilog.[ri] considerato nella direzione della resistenza, V la velocità media in metri, T il tempo impiegato. È evidente che cambiandosi il valore di alcuno dei tre fattori S, V, T gli altri due debbono cambiare, altrimenti l'equazione si altererebbe, che è l'istesso che dire: aumentando il tempo diminuiranno la velocità e lo sforzo aumentando la velocità diminuiranno il tempo e lo sforzo nell'esecuzione. Si chiama *Dinamometro* uno stromento che serve a misurare lo sforzo di qualunque motore. — Il lavoro meccanico di cui è suscettibile una macchina a vapore dipende dalla sua perfezione e dalla qualità del combustibile che s'impiega per vaporizzare l'acqua; e si chiama *caloria* la quantità di calore necessaria ad elevare d'un grado la temperatura d'un chilogrammo d'acqua: i diversi combustibili spiegano un diverso numero di calorie. Lo sforzo di cui son capaci le macchine a Vapore si misura anco a *Cavalli vapore:* un cavallo vapore corrisponde allo sforzo necessario a sollevare in un minuto secondo 75 chilogrammi all'altezza d'un metro.

12. Il prezzo del lavoro dei motori è regolato dalla spesa del loro consumo e del loro mantenimento; a questa cifra va unita una frazione del frutto che merita il capitale d'acquisto dei motori, non che una altra frazione di frutto, ammortizzabile, per far fronte a nuovo acquisto, trattandosi d'animali bruti e di macchine che si logorano e si consumano. Proponendoci di ritornare in altra conferenza sul soggetto fisseremo per adesso la giornata di 8 ore pel giornaliero a lire 1, quella d'una buona pariglia di cavalli a L. 6, quella d'una bnona giornata di Bovi a L. 5, compreso sempre il salario di chi guida gli animali. Più innanzi accenneremo anco qualche dato sul mantenimento dei motori inanimati.

13. *Meccanica Agricola e suoi progressi.* È risaputo come tutte le scenze in generale, ma più quelle che hanno suo fondamento nelle matematiche dormissero quasi un letargico sonno da Archimede a Newton, a Keplero, a Galileo a Bruno ec., e come dati solamente dall'epoca di questi sommi il loro incremento reso gigantesco in questo secolo. Essendo la Meccanica Agricola una parte della Meccanica Generale, è naturale il riflettere, che gli scienziati dovessero prima a questa che a quella rivolgere le loro investigazioni. In fatti non è che dagli scorci del passato secolo che la Meccanica Agricola detti i primi segni di vita nel progresso razionale.

14. *Perfezionamento dei lavori d' ammendamento*. Poche cose però finora ha saputo questa scienza suggerire, per rendere meno dispendiosi, e di più facile esecuzione tali lavori, e noi le abbiamo incidentalmente notate. Se si è saputo però immaginare una macchina per svellere le piante arboree, se si sono suggeriti mezzi più acconci per sollevar l' acqua nell' irrigazioni, se sonosi resi più facili i prosciugamenti e se è stato possibile profittare della gravità dell'acqua, per regolarizzare le colline e rialzare le pianure depresse, se qualche istrumento da coltura ha potuto impiegarsi vantaggiosamente nei dissodamenti, poche altre cose sono state immaginate, specialmente per i lavori di terra, oggetto di questa conferenza. Nondimeno è giusto il dire che per l'arginature, le spianature e per certi muovimenti sia di terrapieno come di cavamento, l'uso d' uno strumento molto semplice la *Ruspa*, la quale non è che una cassa solida di legno, aperta da un lato, munito invece di una resistente lamina di ferro, assottigliata come la vanga, la quale tirata da Bovi o da Cavalli e guidata da un uomo, mediante una stegola, è capace di trasportare economicamente molta terra da un punto ad un altro d'un campo, quando però sia stata prima smossa o coll' aratro o con altro mezzo, ha portato e porta in pratica non poca utilità. L' *Aratro-Ruspa* o *Spianapoggi* non è che una più piccola Ruspa applicata all'aratro comune, che contemporaneamente al trasporto smuove anco la terra risparmiando tempo e spesa. Ancora l'applicazione temporanea di ruotaje di ferro nei campi (ove debbono aver luogo forti muovimenti di terra) sulle quali, per solo impulso di gravità, scorrono facilmente piccoli veicoli, hanno procurato in molti casi grande economia; le *Carriole* a mano hanno ricevuto anco molto miglioramento; e certe Carrette con recipienti da ingrasso liquido hanno reso più facile e comoda l'amministrazione di queste materie alle culture.—Gli strumenti a mano sono stati pure molto migliorati. Ciò che per altro, nei lavori d'ammendamento, ha maggiormente giovato si è l'applicazione, in chi gli dirige, o gli progetta, delle cognizioni di Geometria Pratica, di Geodesia, Stereometria, Livellazione, o le Matematiche applicate. Nella istessa guisa che questa parte della scienza applicata alla Costruzione l'ha fatta immensamente progredire, così anco l' Agricoltura comincia ora a giovarsene e più dovrà giovarsene in prosieguo. Sostituire all'opera a *casaccio* del puro pratico, a seconda d'usi più o meno tradizionali, nell'esecuzione d'opere costose in generale, una guida

razionale e sicura, basata sul calcolo rigoroso e sulla misura, facilitata con disegni, è rendere possibili opere, che senza questi mezzi rimarrebbero prive di vita. Nulla nuoce all'impiego di qualunque capitale di produzione, quanto l'incertezza della sua misura nell'esecuzione di una data opera, e nulla giova quanto la cognizione precisa della quantità del capitale necessario per determinare chi lo possegga ad impiegarvelo. Non è che dal confronto del sacrifizio, col criterio della produzione, che nascono le speculazioni. I Cottimi perciò sostituiti ai lavori a nota, nell'esecuzione degli ammendamenti, hanno immensamente giovato e più gioveranno non solo per accelerare e raddoppiare tali importanti opere, ma anco per rendere più equa la retribuzione dell'operajo diligente, che nei lavori a giornata è in generale scarsamente pagato.

15. *Perfezionamento dei Lavori di Cultura.*— Questi lavori hanno ricevuto dalla Meccanica agraria un più efficace sussidio — Una delle più dispendiose operazioni di cultura si è la Vangatura, come la Zappatura, la Bidentatura. Ciò è stato prima accennato. Specialmente nelle terre argillose, e nelle schistose, come nelle argillose calcari e calcari argillose è veramente forte il sacrifizio che procura questa operazione al coltivatore nel preparare il terreno a qualunque cultura; ma è così vantaggiosa che ad onta del forte dispendio, tutti i più diligenti la fecero per aver più ricchi ricolti. Per avere un'idea del tempo e spesa che richiede, basti riflettere che, come noi l'abbiamo detto, un uomo può smuovere e rivoltare vangando fino a 44 Metri cubici di terra sciolta e franabile come quella di Caserta, e riesce appena a smuoverne da 15 a 20 Metri cubici se questa è tenace. Sapendosi che un metro cubico è 1000000 di Centimetri cubici, perchè 100 . 100 . 100 = 1000000, un solido di un metro di superficie o di base, e dell'altezza d'un centimetro, risulterà 10000 Centimetri Cubici perchè 10000 . 1 = 10000 . ed un Ettaro, che è Metri quadrati 10000 considerato all'altezza d'un centimetro, risulterà 100000000 di Centimetri cubici. Ammettendo che un uomo sia capace di smuovere 40 Metri cubici, o 40 milioni di Centimetri cubici di terra, per fare un lavoro alla profondità d'un centimetro e per l'estensione d'un Ettaro, occorreranno uomini quanti ne risultano del seguente calcolo:

$\frac{100000000}{40000000} = \frac{100}{40} = 2{,}50$ ossia due e mezzo; o meglio un uomo ad

eseguire il lavoro impiegherà due giorni e mezzo.—Se si trattasse di terreno tenace, ove l'uomo non fosse al caso di smuovere che 20 metri cubici, allora il calcolo sarebbe nel seguente modo:

$\frac{100}{20}=5$ ossia occorreranno cinque giorni ad un uomo per lavorare l'Ettaro, o cinque uomini, per vangarlo, in un giorno.—E per smuovere e rivoltare il suolo ad una profondità qualunque, ma non superiore al M.[i] 0, 25, che io chiamerò m, converrà fare uso della formola seguente:

$$\frac{m \cdot 100}{p}=x,$$

chiamando p la quantità di terra che è capace smuovere un uomo in una giornata ordinaria in metri cubici, ed x il numero delle giornate o degli uomini necessararj.—Si intende facilmente che volendo vangare una terra argillosa a M:0, 28 la cui tenacità non permetta di smuovere che 18 metri cubici in una giornata ordinaria, la vangatura d'un ettaro costerà:

$$\frac{0,28 \cdot 100}{18}=158,33 \text{ giornate d'uomo.}$$

Se la terra invece fosse di facile lavorio, come quella di Caserta ove un uomo di mezzana statura può smuovere e rivoltare 44 metri cubici la vangatura a 0, 23 come generalmente si pratica, importerebbe:

$\frac{0,23 \cdot 100}{44}=52,27$; ed effettivamente costa L. 50 circa l'ettaro (1).

È da avvertirsi che la profondità maggiore o altezza della vangatura, superiore ai M: 0, 25, riesce più dispendiosa, perchè l'uomo è costretto sollevare un maggior peso e ad una maggiore altezza. Al contrario i lavori superficiali come sarchiature, zappature, rastrellature, sebbene si erri ben poco, facendo uso per calcolarli della formula precitata, nondimeno vogliono riguardarsi d'un grado minore di dispendio, trattandosi di terreni non facili a far crosta; ma siccome pochi sono i terreni che mancano di calce e quindi pochi son quelli che non adduriscano alla superficie, avvenuta la pioggia ed il successivo prosciugamento, così si raggiunge il vero attenendosi alla formula indicata.

(1) Nel centro e nel nord d'Italia poche sono le terre che non richiedano 100 giornate d'uomo per vangare un ettaro a M. 0, 25; e molte sono quelle che ne richiedono da 120 a 150 ad ettaro.

La sostituzione d'un motore animato bruto, nel faticoso lavoro della vangatura, all'uomo, fu la prima cosa a cui pensassero gli scenziati. Un antico aratro ad un solo orecchio di legno si rinveniva in tutte le località ove esistessero terreni privi di pietre o di trasporto, ed aveva differenti nomi nei differenti paesi: in Piemonte e Lombardia dicevasi *Sloira*. ed era il più perfetto che si conoscesse, in Toscana aveva il nome di *Coltrina*, nel Napoletano di aratro *Calabrese* e d'aratro *Irpino* perchè usato nelle Province del Sannio e d'Avellino, in Calabria; nelle Marche *Perticajo*, nel Bolognese *Ravagliatore*. Ed essendo tutta l'Agricoltura estera improntata sul tipo dell'antica Agricoltura Romana, anco questo aratro, capace di eseguire lavori leggeri, e rovesciare la terra come colle vangature, doveva riscontrarsi in tutte le località, identiche alle nostre di sopra ricordate. A perfezionare questo aratro rivolsero le loro cure nel secolo passato Berch Svedese, Lummis Inglese, Pashley Olandese, e più di tutti Arbuthnot fino dal 1774 anco in Inghilterra, e Jefferson in America, non che molti altri ai tempi del sommo A. Thaer. Gli ultimi due segnatamente si occuparono di ricercare la curva dell'orecchio, che meglio si prestasse al rovesciamento ed offrisse il minore attrito, risparmiando sforzo; altri cercarono come raggiungere una maggiore profondità nel lavoro ed una più razionale montatura. Parve che la *semicicloide* proposta da Arbuthnot fosse quella che meglio sodisfacesse allo scopo, ma Jefferson pose insieme una superficie omogenea, per il di lui aratro, formandola con una serie di curve, che riuscì molto pregiata. Da quell'epoca, puó dirsi, che non vi fu paese, non vi fu associazione scientifica che non si occupasse dell'importante oggetto, e trascurando la storia dei moltiplici lavori eseguiti, diremo: che fin'ora la montatura più razionale è quella proposta ed adottata dall'illustre agronomo francese M. Dombasle; che la miglior curva per l'orecchio rovesciatore è quella suggerita, e bellamente dimostrata, dal Senatore Lambruschini, cioè la *Spirale cilindrica;* che le modificazioni proposte al seguito di rigoroso calcolo dal March: Luigi Ridolfi figlio, sono le più logiche per giudizio di tutti gli uomini competenti.

16. *Aratri rovesciatori* o *Coltri* ebbero il nome tali strumenti basati sullo stesso principio e modificati da provincia a provincia, da comune a comune a seconda della varia condizione fisica dei terreni. Ed essi si compongono:

a'') del *dentale* o *ceppo* di ferro o di legno destinato a strusciare

nel punto in cui la terra da smuoversi si separa dall'inerte, la cui parte posteriore dicesi *tallone*.

b'') del Vomere di ferro (battuto e temperato) triangolare e rettangolare, avente un cateto nella stessa direzione e linea del dentale, più lungo o più corto a seconda della diversa tenacità del terreno da trattarsi, terminato in punta a forma di cuneo a tre facce, e confitto al dentale.

c'') del *Puntale* posteriore, o colonnetta che sostiene la bure; e del puntale anteriore e *gola* dell'aratro sito presso a poco ove riscontrasi il profime degli aratri romulei, che sostiene pure la bure, ed a cui è affidato in parte l'orecchio e parte del Vomere.

d'') Della bure di legno o di ferro, parallela al dentale o leggermente incurvata: talvolta rigida ed inclinata.

e'') Del *Coltello* o *Coltro* di ferro, affidato alla bure, talvolta confitto al dentale, o al vomere, talvolta no; sempre però tagliente dal lato anteriore, e situato nella direzione di un piano verticale al dentale.

f'') Del Regolatore o registro, per costringere l'aratro ad approfondirsi più o meno, o a prendere una *fetta* di terra più larga o più stretta.

g'') Della *stiva* o *stegole* per guidarsi, fissate generalmente nella parte posteriore della bure, talvolta sul tallone, tal altra al puntale.

h'') Della *Catena* d'attacco al giogo o al petto degli animali.

Questo strumento così combinato ha lo scopo di tagliare verticalmente col Coltello, ed orizzontalmente ad una data profondità, col vomere, un prisma quadrangolare di terra o *fetta*, sollevarla sul petto fin alla gola dell'aratro, passarla, procedendo, all'orecchio che la rovescia nel solco attiguo precedentemente scavato, lasciando il solco che apre più netto sia possibile; e quello strumento è più perfetto chè mentre rovescia meglio, offre il minore attrito, risparmiando sforzo. Con tale strumento, un paro di cavalli può sostenere benissimo 8 ore di lavoro in una giornata e staccare, sollevare e rovesciare tanti prismi, quando non siano soverchie le voltate, della lunghezza complessiva di 11 a 12 chilometri, larghi ed alti da 20 a 25 centimetri, se lo sforzo non supera i 200 Chil.[ri] al dinamometro; lo che sempre succede, se le condizioni fisiche del suolo son favorevoli. Due bovi invece, di buona costituzione, solleveranno tanti prismi lunghi in complesso da 8 a 9 chilometri, larghi dai 30 ai 33 centimetri ed alti quasi altrettanto, o per lo meno da 28 a 30, im-

piegando uno sforzo, a seconda della tenacità della terra, dai 250 a 300, e fino a 320 al dinamometro. Ciò porta ai seguenti risultati.

I Cavalli eseguiranno 12000 . 0, 25 = 3000 metri quadrati; o 3000 . 0, 25=750 metri cubici.

I Bovi 9000 . 0,30=2700'. 0,29=783 ossia 2700 M: quadrati o 783 M: cubici, È minore estensione superficiale, ma lavoro maggiormente buono dei precedenti. Per lavori leggieri invece, i cavalli avrebbero la preferenza sui bovi. Nel primo caso per un ettaro occorreranno tre giornate e un terzo circa, e coi bovi quattro. Ma noi abbiamo veduto che per vangare questo terreno, che io considero come argilloso calcare, occorrevano 100 giorni d'uomo in media; così potendosi valutare la giornata dei bovi a L. 5, non si spenderanno che L. 20 circa a lavorar l'ettaro, si tratti di bovi o di cavalli. Così il lavoro della vanga starà per la spesa a quello degli aratri rovesciatori o coltri come 100, come 120, come 150 ed anco come 180 stanno a 20. Per le terre leggere o sciolte, mentre i lavori dei bovi o dei cavalli poca differenza dalle L. 20 ci mostrano, attesa la superiorità e attitudine per lo sforzo nei motori, i lavori di vanga o di zappa diminuiscono eccessivamente fino a 50 L. per ettaro ed anco a L. 45; ed in questo caso il lavoro a mano starà a quello degli strumenti, come 45, o come 50 stanno a 20 (1). Non deve mancarsi d'osservare che per un buon lavoro cogli aratri rovesciatori, il bove o il cavallo, che cammina nel solco sia più largo e più alto di quello che agisce sul terreno sodivo; di usar le medesime cautele raccomandate più addietro, vale a dire non toccar terra quando sia bagnata alla superficie ed asciutta nel sottosuolo; di aprire primo il solco nella metà del campo girando sempre intorno. Nelle colline è impossibile non agire che retrocedendo a vuoto per gli aratri ad un solo orecchio; ma gli Americani immaginarono aratri rovesciatori voltaorecchio, che risparmiano questo tempo; sono al caso però di eseguire lavori meno profondi degli altri aratri ricordati.

17. Nell'Emilia, ove sono terre tenaci ed argillose, la cultura è meglio assistita, se i lavori di rinnuovo ascendono a M. 0,40 e

(1) La ragione per la quale questa Terra di Lavoro era detta dai Romani *Campania felix* consiste non solo nella ottima composizione del suolo, ma nel fatto: che a lavorarsi questa terra, o ad eseguirvi i lavori di cultura, si risparmia talvolta due terzi e generalmente la metà di quel che si verifica altrove, specialmente nel centro d'Italia. E lo perchè nel Notano, nell'Acerrano, nel Casertano e Marcianisese non si adoprino che poco gli animali da lavoro, si rileva da quanto è detto nel presente paragrafo.

più di profondità che riguardar si possono piuttosto come divelti, che coltrature. A conseguire un tale risultato immaginarono aratri a grande potenza il Superchi, il Musiari, il Gardini, i Selmi, il Certani. Son basati sullo stesso principio dei ricordati; son muniti di carretto, ma esigono uno sforzo grande che si eleva quando a 800, quando a 1000 Chil.tri al dinamometro; superano talvolta i M. 0,40 lasciando nettissimo un solco anco più largo. Esigono però quando due, quando tre pariglie di bovi, ma il lavoro, sebbene non adattabile a tutti i campi, non può esser migliore.

18. *Aratri ripuntatori*. In oltremonte per raggiungere un tale intento (sempre favorevole in generale) si ricorre agli aratri ripuntatori i quali si fanno passare dietro all'altro rovesciatore appena eseguito il solco. Questi ripuntatori smuovono il suolo che sarebbe destinato a rimanere inerte, quando a M. 0,12, e quando a M. 0,15, talvolta sollevando la terra che smuovono in parte alla superficie, tal'altra lasciandola solamente smossa nel solco. Giova, non può negarsi, questo lavoro, ma il calpestio che fa un altro paro di bovi dietro al lavorato, la difficoltà di sollevar questa terra all'aria non dànno ai due lavori una caratteristica tale da paragonargli, nell'insieme, a quello ottenuto cogli aratri a grande potenza. In molte provincie d'Italia, dopo aperto il solco coll'aratro rovesciatore, si esegue la ripuntatura colle vanghe; ed io mi son trovato sempre contentissimo di questa operazione.

19. *Aratro a vapore*. Holkett pel primo nel 1857 riuscì ad applicare il vapore all'aratro rovesciatore, e Fowler pel secondo nel successivo anno molto migliorò quest'applicazione. Di poi Smith ed Howard hanno fatto importanti modificazioni all'apparecchio. Anco Rickett, pure Inglese, ha suggerito un aratro capace di eseguire un sodisfacente lavoro. — L'aratro di Fowler « è mosso da una locomobile a vapore che si fissa all'estremità del campo che si vuole arare; il moto è comunicato per mezzo di due puleggie munite d'una fune di fil di ferro, fissata all'altra estremità del campo, la quale fune prende un muovimento come la tela o la fune continua. L'aratro, che cammina sempre nella direzione della fune, è formato da un ago assai lungo, il cui mezzo può girare intorno ad un asse orizzontale, ed i cui due bracci portano ciascuno quattro aratri rovesciatori completi, disposti diagonalmente per rapporto all'ago. Le punte degli aratri, appartenenti ai due bracci dell'ago, sono disposte in senso inverso, di modo che basta imprimere a tutto l'insieme un moto di rotazione attorno l'asse oriz-

zontale, perchè si mettano gli uni in posizione d'agire sulla terra e gli altri cessino di esserlo. Questa manovra occorre sempre all'estremità del campo e si fa con somma facilità ». Quello di Smith ed Howard è molto più semplice: « consiste in un numero considerevole di zappe molto ricurvate che penetrano nel suolo a quella profondità che si desidera, lo dirompono compiutamente senza rivoltarlo e finiscono per scavare i solchi con un prisma le cui faccie son tagliate a doppia curvatura. Questo strumento è portato da quattro ruote, che si possono elevare ed abbassare rispetto al telaio col mezzo d'un semplicissimo meccanismo il quale dà così il mezzo di lavorar la terra alla voluta profondità. È mosso da una fune di fil di ferro, mantenuta alla voluta direzione col mezzo di pulegge fissate a terra da ancore ad un solo braccio, che la tensione stessa della fune fa penetrare nel terreno e che si rilevano facilmente con una leva apposita. Una locomobile fa muovere i due tamburi sui quali va ad avvolgersi la fune secondo la direzione del moto dell'aratro, che è attaccato alla fune stesa in modo che questo gira da sè, quando è giunto all'altra estremità del campo e la fune muta la direzione del suo moto. L'azione di questo strumento nel suolo è completa per rapporto a sminuzzamento o triturazione — La macchina di Rickett consiste in una locomobile, il cui treno dell'addietro è munito di zappe che penetrano nel terreno e lo rivoltano completamente polverizzato ».—Benchè in questi dodici anni l'Inghilterra abbia diffusi di questi aratri un buon numero su tutta la superficie del Globo, e si siano adottati, con molto profitto in molti casi, nondimeno è troppo recente la loro invenzione perchè non si abbiano a sperare nei medesimi importanti modificazioni. Anco il Governo Italiano ha acquistato due di questi aratri che hanno funzionato assai bene in varie provincie e qualche privato l'ha pure introdotto nel Tavoliere di Puglia. Dalle relazioni che io ne ho, sembra che il lavoro dell'aratro a vapore costi di fronte a quello degli aratri rovesciatori in ragione di 14 a 37, ossia diminuisca il prezzo dell'operazione da 37 a 14— lo che è assai rilevante. Ciò, che è desiderio comune, è una maggior semplicità nell'apparecchio, un lavoro più profondo. Quando coll'aratro a vapore si potranno eseguire lavori più profondi, o profondi almeno quanto quelli conseguiti cogli aratri dell'Emilia (17), non vi sarà paese che non ricaverà immenso benefizio da simili strumenti. Essi sono per apportare una completa rivoluzione negli usi ordinarii di trattar la terra; essi aumenteranno la

carne, il latte, il grano e gli altri prodotti; essi risparmieranno l'uomo in quelle fatiche che lo rendono a contatto coi bruti, le forze morali di lui miglioreranno e le potrà impiegare al suo perfezionamento civile.

20. Anco la *zappatura*, ed i lavori leggeri dell'aratro Romuleo si sono perfezionati, o la loro spesa è diminuita. I lavori eseguiti colla zappa a 10, a 15, a 18 centimetri, vogliono esser calcolati come le vangature: noi l'abbiamo già detto, e colla formola (15):

$$\frac{m\,.\,100}{p}=x$$

Trattandosi di fare un lavoro a 0,15 per esempio, colla zappa, e non si giunga da un uomo a smuovere più di 40 metri cubici in un giorno, a zappare un ettaro occorreranno:

$$\frac{0,15\,.\,100}{40}=37,50 \text{ giornate d'uomo.}$$

Ora per i terreni non eccessivamente sodivi, per quelli che hanno sopportato una cultura sarchiata o da rinnuovo come fave, granone, canapa, fagioli, si faceva prima uso della marra o della zappa per preparare questo suolo al frumento o a qualunque altra sementa; si risparmiava lavorando invece con aratro romuleo tirato da bovi o da vacche e la spesa colla spianatura giungeva a meno che la metà di quello costasse la zappatura. Prima Dombasle cogli *Estirpatori*, ed oggi Coleman col *Coltivatore* e collo *Scarificatore* hanno molto diminuite tali spese. Quest'ultimo strumento può dirsi un perfezionamento dell'estirpatore. È dotato di 5 vangheggie, che possono variarsi a seconda della qualità del terreno. Può smuovere e rimescolare la terra colla profondità di 15 e più centimetri, ed anco a meno volendolo, come a qualche centimetro di più, tirato da bovi o da cavalli che impiegano uno sforzo presso a poco simile che coll'aratro rovesciatore; e siccome queste cinque vangheggie disposte a trapezio occupano la larghezza d'un metro, così un ettaro può essere completamente smosso in un giorno, o con buoni buovi o con buoni cavalli. Esige però tale strumento una terra non eccessivamente addurita nel corso di lungo tempo, o per le piogge dirotte, ma tale condizione non si riscontra nei terreni che hanno sopportato una raccolta di primavera, i quali tutti si prestano ad esser preparati alla coltura dei cereali d'autunno con tale strumento, che può destinarsi, volendolo, anco a cuoprire la sementa con leggera spesa.

21. La *triturazione* della terra, come la *spianatura* sono state

anco diminuite di spesa, col ritrovo d'appositi strumenti. Ai rozzi erpici costruiti, quando d'una sola sbarra di legno con denti ora di ferro, ora di legno, ora costruiti a forma di trapezj muniti di denti, è stato sostituito l'*Erpice romboidale di Valcourt*, e l'altro d'*Howard*, che sono al caso di rendere perfettamente triturate le terre più dure e zollose. Il *rullo* o *cilindro frangizolle di Crosckill*, di cui tanto uso si fa in Inghilterra, riesce a conseguire un intento anco più perfetto. E per l'uso di tutti questi strumenti la spesa non eccede una giornata di Cavalli e di Bovi per ettaro. Anco il *cilindro semplice*, che talvolta s'impiega per la spianatura della superficie, in molti luoghi procura incontestabile utilità.

22. La *sementa* ha pure ricevuto un perfezionamento speciale. Fin dai tempi di Fellemberg, si era immaginato un seminatore a cariola, per le semente a solchi, di piante sarchiate ed in linea; si conosceva pure una seminatrice per il frumento abbastanza sodisfacente e dovuta in gran parte a questo illustre agronomo filantropo; molti altri seminatori, per semi minuti, furono raccomandati e diffusi d'appresso. Oggi però il seminatore da frumento è stato tanto perfezionato in Inghilterra, che merita l'attenzione di tutti gli agronomi. Garrett, Horonsby, Smith hanno posto in commercio varie macchine le più perfette. Il frumento perchè possa dirsi ben affidato al suolo, vuol essere della stessa grossezza nei suoi granelli o cariossidi, distribuiti equidistanti, alla stessa profondità, coperti egualmente di terra soffice. Questi intenti non sono raggiunti colla sementa a mano, o *alla volata*, nè con nissun altro mezzo, sia pur diligentemente usato. E la sementa secondo gli usi ordinarj a porche, non suole costare meno di lire 20 per Ettaro; coperta a minuto colle marre, o colle zappe, bene di più. Le macchine di sopra ricordate, spianato che sia il terreno, o coll'Erpice o col Cilindro, o collo spianuccio, sono al caso di porre in linea perfetta i semi, alla medesima profondità, coprirli e lasciare il terreno perfettamente soffice. Tirate da due cavalli, guidati da un uomo, possono sementare e ricuoprire una superficie di 2 ettari d'estensione. Questa suppellettile non dovrebbe, come le altre, mancare in nissuna azienda. Molti altri seminatori vi sono d'incontestabile utilità.

23. La *Sarchiatura* è stata eziandio molto semplificata. Per le semente in linee o di piante sarchiate, in Inghilterra, in America in Germania si esegue l'operazione con *zappe a cavallo*, facendo camminare un cavallo, o un bove che le muova in uno spazio fra fila e

fila, e lavorando tre spazj nel medesimo tempo in generale, compiendo però sollecitamente l'operazione a mano con marre, presso agli steli. Oltre l'Ettaro si può sarchiare in un giorno, da due uomini ed un cavallo; e siccome la sarchiatura, meno che nelle terre scioltissime, come le Campane, non sale a meno di lire 20 ad ettaro, così è evidente il vantaggio di tale strumento. Innumerevoli forme si hanno per questi attrezzi, basati però sempre sul medesimo principio. Per le semente a minuto, come i Grani e i Cereali in genere, che fatte con zappetti sono spesso carissime, Howard col di lui *Erpice articolato* ha resa l'operazione perfetta, diminuendo di tre quarte parti la spesa ordinaria.

24. Finalmente anco la *rincalzatura* è stata abbreviata. Da remotissimi tempi, invece delle zappe si era riusciti, assolcando più largo, a rincalzare coll'aratro romuleo antico, con certa utilità; ma Howard, e tanti altri son riusciti ad applicare due ali all'aratro universale, togliendogli quella da rovesciare, tirato lo strumento da un solo cavallo o da un Bove, riesce ad abbreviare l'operazione, rendendola più perfetta, servendo nell'istesso tempo a due oggetti.

Conclusione. Tali sono in generale i perfezionamenti conseguiti nei principali lavori di Ammendamento e di cultura. Giunto a questo punto non mi rimane che una considerazione da fare ed è la seguente; si può sapere come ottenere chimicamente la terra perfetta; si può sapere come arricchirla di fertilità cogli ingrassi; si può mantenere ed aumentare questa fertilità coll'avvicendamento; ma ciò sarebbe ben poco, ove l'agronomo non sottoponesse la terra al lavoro, affine di farle spiegare tutta la virtù fisica della quale è dotata, rendendola soffice. Non basta poi per saper applicare felicemente in pratica, il conoscere in che consistano tali lavori; l'importanza risiede per l'agronomo studioso, nel vederne l'esecuzione, nel calcolarne la spesa, nel sapergli eseguire economicsmente.

I lavori d'ammendamento sono inerenti al buon mantenimento del fondo, ed al di lui regolare progresso. Non si speri in generale migliorare gli avvicendamenti, non si speri la conservazione della rendita nelle proprietà affittate, e molto meno si confidi nel di lei aumento, se non è provveduto agli ammendamenti ed al loro annuo mantenimento. Chi non pensasse così e possedesse terreno, sarebbe un biasimevole proprietario. I lavori di cultura perfezionandosi favoriscono il miglior sviluppo della vegetazione,

aumentando per due vie la rendita, col maggior prodotto cioè, e colla diminuzione delle spese. Al perfezionamento di tali lavori sono interessati gli affittuarj, i coloni, i proprietarj che conducono i loro fondi a conto diretto. Ignorando essi i progressi della scienza, al riguardo, danneggiano a sè, ed alla classe che gli ajuta nell'esercizio dell'arte. Qualunque ceto agricolo specialmente apprezzi sotto questo punto di vista gli sforzi e le fatiche degli scenziati sulla importante materia. Essi oltre il favorire lo stato economico di qualunque paese sono interamente umanitarii, perchè il risparmio della forza fisica, contribnisce al maggiore sviluppo della potenza morale dell'uomo, e l'aumento della produzione è cagione di prosperità pubblica e privata. Nè ci illuda la idea che le macchine contribuiscano alla diminuzione della mano d'opera nei giornalieri: essi saranno impiegati alla manipolazione dei cresciuti prodotti, ed in occupazioni più nobili e dignitose. — L'Italia sotto questo punto di vista ha molto da operare. Le proprietà rurali, nelle quali è spartito il suo suolo, mancano in generale d'ammendamento, per deficienza di capitale; esse sono come case, cui difetti porzione di tetto, ed abbiano invece di porte e di finestre delle lacere impannate: basse sarebbero per conseguenza le pigioni; così molte terre dànno una rendita meschina per questa sola ragione. Ai proprietarj in generale la raccomandazione! Quanto alla cultura, poca fede ancora riscontrasi nei nuovi trovati, che diminuiscono la spesa e la fatica, non solo nei rozzi giornalieri e nei coloni, ma anco in molti proprietarj, e negli affittuarj; non si pensa quanto basta, in generale, ai lavori profondi che raddoppiar possono i ricolti per duplice ragione. Dedicarsi la nazione a riparare sollecitamente a questi mali, è il bisogno più urgente dell'epoca!

Laboremus!

BACOLOGIA

X.

Dettaglio delle spese necessarie per un dato allevamento di bachi — Quantità di bozzoli che da questo si può ottenere — Dedotte le spese quale sia l'utile netto ricavato dal medesimo.

Gli allevamenti dei bachi da seta si fanno in due modi, cioè in *grande*, od in *piccolo*. Il primo riveste il carattere d'una vera spe-

culazione, il secondo, oltre al dare un certo lucro, serve per molti di passatempo e piacevolezza.

Un proprietario che intenda fare un allevamento in grande, p. e. di 20 once di seme, deve costruire od adattare un locale apposito ad uso bigattiero—Ammettiamo che questo primo impianto costi L. 6000. Senza inoltrarsi in tanti minuti calcoli circa i modi particolari e più utili di piantare il gelso, supponiamo che il proprietario abbia Quintali 200 di foglia disponibile nel suo podere, e che potrebbe vendere a L. 6 al quintale, prezzo che corre attualmente nei contratti che si fanno poco prima d'incominciare gli allevamenti—Supponiamo che il seme da schiudersi sia nostrale, e fatto anticipatamente dallo stesso proprietario, al quale costi L. 6 l'oncia—In generale pel governo dei filugelli viene calcolato una persona per ciascuna oncia di seme; sul principio, è vero, s'incomincia con poca gente; ma questa va gradatamente aumentando, finchè giunta la 5ª età non si può ammeno di occupare per 20 oncie di seme 20 persone, ed anzi negli ultimi cinque giorni un tal numero di persone dev'essere impiegato anche di notte. Si aggiunga la gente che lavora fuori di bigattura per la provvista della foglia etc. e si vedrà che il calcolo succennato può ritenersi come esatto. L'allevamento durando 40 giorni avremo 800 giornate che pagate ad una lira ciascuna, quantunque da queste parti si possono avere anche a meno, formano un totale di L. 800.

Aggiungendo da ultimo le spese di fuoco, per rimetterne l'atmosfera che si fosse di troppo abbassata a ragione di qualche freddo improvviso, di lumi, di carta, di bosco, di consumo d'utensili e di spese imprevviste, si avrà la spesa totale dell'allevamento come risulta dal sottoindicato specchietto che riassume tutti i suaccennati dettagli.

Siccome in oggi le razze nostrali sono poche, ed è più sicuro e facile l'allevamento dei Cartoni Giapponesi; così di rincontro allo specchietto di coltivazione pei bachi nostrali viene posto quello dei Giapponesi.

Il seme contenuto su d'un Cartone Giapponese essendo meno di un'onoia, ed i bachi di questa razza mangiando molto meno foglia dei nostrali, i 200 Quintali di questa necessari per le 20 once nostrali possono bastare per 28 Cartoni Giapponesi; questi costano, a chi si associa per azioni alle Ditte che spediscono incaricati al Giappone, circa 20 lire ciascuno.

L'eguale numero di persone necessarie pel governo delle 20 on-

cie nostrali è sufficiente per la cura dei 28 cartoni Giapponesi i quali non occuperebbero maggiore spazio di quelle. Le altre spese pure sono identiche a quelle per l'allevamento dei nostrali.

Allevamento di bachi nostrali.

Pel frutto del 6 0[0 del capitale delle L. 6000 investito per le bigatture	L. 360
Per 20 once seme	» 120
Per 200 Quintali foglie . . .	» 1200
Per 800 giornate	» 800
Per fuoco	» 20
Per lumi	» 25
Per bosco	» 30
Per carte bucate	» 40
Consumo d'utensili	» 40
Spese imprevviste	» 240
	L. 2875

Allevamento di Cartoni Giapponesi.

Pel frutto bigattura. . . .	L. 360
Per n. 28 Cartoni a lire 20 ciascuno	» 560
Per 200 quintali foglia . . .	» 1200
Per 800 giornate	» 800
Per fuoco	» 20
Per lumi	» 25
Per bosco	» 30
Per carte bucate	» 40
Consumo d'utensili	» 40
Spese imprevviste	» 240
	L. 3315

Ogni oncia di seme nostrale può arrivare a produrre fino a Kilogrammi 75 di bozzoli, ma nelle attuali sfavorevoli condizioni bacologiche, e trattandosi di un allevamento in grande, non devesi supporre un prodotto maggiore di 40 Kilogrammi per oncia, che moltiplicato per 20 dà un prodotto totale di Kilogrammi 800. I bozzoli nostrali quest'anno furono qui venduti a 15 Carlini il rotolo pari a 16 il Kilogr. che in moneta legale fanno L. 6,80 che moltiplicato per 800 si ha la somma complessiva di L. 5,440 da cui deducendosi le L. 2,875 di spesa, resterebbe un utile netto di L. 2,565 ottenuto in soli 40 giorni.

Ogni Cartone Giapponese può oltrepassare i 40 Kilog. di prodotto, ma generalmente dà una rendita quasi sicura di 35 Kilog. che moltiplicati per 28 si ha un prodotto totale di Kilog. 980.

Il prezzo dei bozzoli Giapponesi verdi annuali fu in quest'anno di Carlini 12 al rotolo pari a 13 il Kilog. che in moneta legale fanno L. 5,50 che moltiplicate per 980, si ha la somma complessiva di lire 5,390 da cui deducendosi L. 3, 315 di spese restano L. 2,075 da considerarsi come utile netto ottenuto in soli 40 giorni.

Come vedesi la coltivazione dei nostrali dà un guadagno maggiore, il quale potrebbe anche di molto aumentarsi in seguito ad un favorevole allevamento, ma il risultato dei Giapponesi è più sicuro, e si può dire che difficilmente manca.

Nei calcoli per gli allevamenti in piccolo le spese sono proporzionatamente uguali a quelle calcolate pei grandi, ad eccezione delle spese di bigattiera, che si tralasciano perchè generalmente chi fa queste piccole coltivazioni mette a profitto, pel poco tempo necessario, la propria abitazione — I seguenti specchietti mostrano le spese per l'allevamento di 2 once seme nostrale, e 3 Cartoni Giapponesi — Col solo aumento di un quintale si ha, che la foglia necessaria per le 2 once nostrali basta pei 3 Cartoni Giapponesi.

Allevamento di 2 once Nostrali.		**Allevamento di 3 Cartoni Giapp.**	
Per seme once 2	L. 12	Per n. 3 Cartoni Giapponesi. .	L. 60
Per 20 quintali foglia . . .	» 120	Per21 Quintali foglia . . .	» 126
Per 80 giornate	» 80	Per 80 giornate	» 80
Per lumi, carte, bosco etc. . .	» 60	Per lumi, Carta, bosco etc. . .	» 60
	L. 272		L. 326

Dagli allevamenti in piccolo si ottiene comunemente per ciascuna oncia di seme maggior prodotto, che da quelli in grande, pel motivo che i bachi sono più facilmente sorvegliati e governati secondo i loro più minuti bisogni, per cui da un'oncia di seme nostrale può sperarsi un prodotto di 50 Kilog. di bozzoli, che moltiplicato per 2, numero delle once, si ha 100, il quale moltiplicato a sua volta pel prezzo di L. 6,80 si ottengono L. 680, da cui deducendosi L. 272 di spesa, si ottiene un utile netto di L. 480; che se poi le persone che curarono il governo dei bachi sono quelle stesse che ne assunsero l'allevamento, si possono aggiungere a quest'ultima somma le L. 80 messe per spesa di giornate — Si può calcolare il prodotto dei Cartoni Giapponesi, negli allevamenti in piccolo, a 38 Kilog. ciascuno, per cui 3 danno un prodotto totale di Kilog. 114 che moltiplicato pel prezzo di L. 5,50 si ha la somma complessiva di L. 627 da cui difalcandosi le L. 326 di spesa si ottiene un utile netto di L. 301, alle quali si possono aggiungere, qualora ne fosse il caso, le L. 80 spese in giornate come sopra si disse.

FISICA

IX.

Sintesi pratica delle forze naturali nell' uomo — Sintesi teorica nella Meccanica dell' Universo.

1.° L'uomo giunge a conoscer sè stesso, allorchè ritorna dallo studio di tutto quanto è fuori di sè: eppure non solo il proprio essere si è l'oggetto a sè più vicino; ma dippiù, se egli potesse cominciare dallo studio di sè, vi troverebbe la *sintesi* di quanto gli esiste al di fuori; ed analizzando il proprio organismo, e le funzioni di quello, vi scorgerebbe l'applicazione di tutte quelle leggi, che finoggi la Scienza ha dimostrate serbarsi dalle forze tutte della Natura.

2.° Nel corpo dell'uomo sono sostanze *solide, liquide. aeriformi*, dotate delle proprietà inerenti al loro stato fisico, quali sono la rigidezza nelle ossa, la flessibilità ne' muscoli, la tenacità e la elasticità ne' tendini, la porosità da per tutto; la fluidità nel sangue e negli umori; la espansività nei gas.

3.° Nel corpo umano si attuano le leggi della Meccanica, così nell'equilibrio, come nel moto—Le ossa sono leve di terzo genere con perdita di forza muscolare, ma con vantaggio quanto a sveltezza di forme, e di movimenti.

Leva è la *mascella* inferiore, però di 2.° genere, usando i denti *molari*, di 3.° genere usando gl'*incisivi*—Questi son *cunei* tanto più atti a dividere, quanto più acuti, come i *canini*—L'equilibrio del corpo umano segue le leggi di quello del *centro di gravità*—La forma del cranio è quella di una volta: la costituzione fibrosa di muscoli, e quella de'tendini somiglia quella delle funi—Tutti i movimenti dell'uomo sono sempre risultanti di forze composte secondo le leggi meccaniche.

4.° Il principio d'eguaglianza di pressione, base dell'Idrostatica, è attuata nella circolazione del sangue nelle vene e nelle arterie, le cui pulsazioni sono sincrone alle contrazioni del cuore—La capillarità è in azione così nelle arterie e nelle vene capillari, come ne'vasi assorbenti gli elementi assimilati per la digestione — L'azione delle glandole può paragonarsi a quella dei filtri.

5.° Si attuano le leggi della *pneumatica* ne'pulmoni, che alternativamente l'aspirano, e la comprimono. Oltre a ciò le valvole

di comunicazione tra le cavità del cuore sono come quelle d'una tromba aspirante premente; mentre nell'organo analogo ne'crostacei somigliano quelle d'una tromba aspirante elevatoria.

6.° L'*Affinità Chimica* è in azione continua nell'organismo umano; come accade nel processo della *digestione*, ed in quello della *respirazione*, che si è una vera combustione.

7.° Il *Calore*, che si sviluppa in virtù della respirazione, se tende all'equilibrio con la temperatura esterna dell'ambiente, seguendo le leggi del calore raggiante; d'altro lato vien supplito dal *potere calorifico* della respirazione, che è sempre proporzionato alle perdite; onde risulta la temperatura costante nello stato normale del corpo umano.

Il calore destato talora da azione meccanica, come nella fatica, o nel movimento, che pure son cause di aumento nella respirazione; è cagione di *trasudazione*, o *traspirazione*, la quale segue le leggi, e produce gli effetti della evaporazione lenta. I capelli difendono il capo dal calore, e dalla umidità, come cattivi conduttori involgenti aria, e perchè naturalmente spalmati di materia grassa.

8.° Nell'uomo esiste elettricità destata da azioni fisiologiche, in virtù di cui i suoi muscoli, come dimostrò il Matteucci, sono continuamente percorsi da correnti elettriche dall'interno all'esterno.

9.° Il *suono* può generarsi dall'uomo per mezzo della *Laringe*, e può udirsi per mezzo dell'orecchio distinto in *esterno*, o *padiglione*, *medio* contenente una catena di ossicini, che dalla forma son detti *martello*, *incudine*, *osso orbicolare*, *e staffa;* ed *interno* risultante di un *vestibolo*, e di un *laberinto*, in cui penetra il *nervo acustico*.

10.° La *luce* seguendo le proprie leggi agisce sull'occhio umano, simile ad una camera oscura, perchè annerito internamente, e munito di un diaframma, e di *lente*, detta *cristallino*, non che della retina, sulla quale si dipingono gli oggetti esterni. Quest'occhio va soggetto a difetti, o di *miopia*, o di *presbiopia*, i quali si correggono con lenti *divergenti*, o *convergenti*.

11.° Infine tuttociò, che esiste nel regno organico, si trova compendiato nell'uomo. Gli elementi del suo corpo sono gli stessi, che ne'vegetali, e negli animali; ciò sono l'*Ossigeno*, l'*Idrogeno*, il *Carbonio*, l'*Azoto*, oltre a sostanze minerali diverse. Il suo colore incarnato dipende dalla natura del sangue; come dalla clorofilla il color verde delle piante. La *fibrina*, l'*albumina*, la

caseina animale, somigliano per composizione le sostanze dette con lo stesso nome ne'vegetabili. L'organismo intiero del corpo umano è come pianta doppia, avente una radice nel *cerebro* quanto al sistema nervoso, una radice nello *stomaco* quanto a sistema nutritivo, o sanguigno.

Il suo *elemento organico* ultimo non è che la *cellula*, come nelle piante, e negli animali. Il processo di sua *nutrizione*, di sua *traspirazione*, e di sua *riproduzione* è identico a quello, che si verifica nelle piante e negli animali. È dunque l'uomo la *Sintesi pratica* delle forze tutte della natura; detto perciò meritamente dal De Humbolt il *Microcosmo*.

La *Sintesi Teorica* delle forze naturali stà nel concetto di una forza unica trasformantesi diversamente, da produrre fenomeni in genere diverso, finora attribuiti ad agenti per natura distinti. In ciò sta il massimo grado di perfezionamento, a cui raggiungere dirigono i fisici moderni i loro sforzi. Già per Ampère il Magnetismo non differisce dalla Elettricità: e per opera del Melloni il Calore non si è più distinto essenzialmente dalla Luce. Ciò, che ci fa sperare, che un giorno tutti gli agenti naturali finora distinti possano fondersi in un solo, si è l'attendere, come nei fatti naturali l'una forza si trasformi nell'altra.

A poter ciò rilevare con maggior chiarezza e brevità insieme, e quasi d'un solo sguardo, si porti questo sulla seguente tavola identica a quella di Pitagora tanto per la disposizione, quanto nell'uso da farsene, e sarà facile trovarvi il luogo, in cui è segnato un fatto, che sia prova della trasformazione d'una delle forze naturali nominate nella prima colonna verticale a sinistra in un'altra delle medesime segnate con lo stesso ordine nella prima linea orizzontale superiore. L'inspezione attenta di questa tavola varrà come utile riepilogo de' fatti finora sparsamente studiati, e nello stesso tempo come valido argomento a sperare, che non sia lontano il giorno, in cui le forze naturali finora distinte potranno riguardarsi come *manifestazioni diverse* di un agente solo, che dispiegherebbe la sua attività in movimenti diversi, i quali sarebbero regolati dalle leggi di Meccanica — Siffatto concetto, tradotto in sistema mirerebbe a far riepilogare tutti i fatti sparsi della Natura sotto un solo punto di vista, da poterne riguardar lo studio come obbietto di una sola scienza, che meritamente avrebbe il nome di *Meccanica dell'Universo*.

Quadro sinottico delle trasformazioni delle forze naturali.

FORZE	Moto	Calore	Magnetismo	Elettricità	Affinità	Luce
Moto......	Urto de' corpi.	Acciarino e pietra focaia.	Magnetismo di rotazione.	Macchina Elettrica.	Fulminati.	Sistema delle onde.
Calore	Motori a vapore.	Conduzione. Irraggiamento.	Influenza della tempra.	Tormalina, Pila Termo-elettrica.	Ossidazioni a caldo.	Incandescenza.
Magnetismo.	Attrazioni, e Ripulsioni.	Platino rovente nell'Apparecchio di Clarke.	Magnetizzazione per contatto.	Apparecchio di Clarke.	Voltametro nell'apparecchio di Clarke.	Scintilla nell' Apparecchio di Clarke.
Elettricità. .	Motori, telegrafi Elettro-magnetici.	Arroventamento de' fili metallici.	Elettro-calamita.	Conduzione, e Induzione.	Elettrolisi.	Arco Voltaico, tubi alla Geisler.
Affinità....	Potassio nell' acqua.	Combustioni.	Forza coercitiva nell'acciaro, e non nel ferro dolce.	Pile Idro-elettriche.	Decomposizioni doppie.	Luce del Magnesio.
Luce......	Vibrazioni nell' Etere.	Fatti, e leggi del Melloni.	Raggi Magnetici del Morichini.	Fosforescenza prodotta dalla luce.	Fotografia.	Fluorescenza.

CHIMICA AGRARIA

III.

De' principali composti salini che derivano dagli acidi e basi precedentemente esposte — Del nitro, gesso, calcari, argille, e fosfati.

Tra i molti composti che derivano dalla sintesi degli elementi ve ne ha di quelli i quali costantemente contengono dell'idrogeno, e che posti in contatto coll'idrato di potassio danno luogo alla formazione di acqua, mentre d'altro lato il composto idrogenato scambia il suo idrogeno per il potassio. Ora l'è appunto a siffatto composto che rappresenta il primo, e ch'è un acido, il cui idrogeno è sostituito dal potassio o da qualsiasi altro elemento metallico, che si dà il nome di *Sale*.

Siccome gli acidi ora contengono ossigeno, ed ora ne van privi, così è che i sali possono essere pure ossigenati, od onossigenati secondo l'acido, che loro dette origine.—Così è onossigenato il cloruro di sodio, ed è all'opposto ossigenato il solfato di potassa.

I sali offrono doppio carattere l'uno dal lato del gruppo non metallico o che funziona per tale, e l'altro dal metallico. Studieremi i sali seguenti da questo doppio punto di vista.

Nitrati—Sono tutti solubili, meno qualche sottonitrato; coll'acido solforico e tornitura di rame svolgono vapori di acido iponitrico.

Fosfati— Sono solubili gli alcalini solamente. Tutti con acido nitrico, e mollbdato di ammoniaca danno un precipitato giallo di fosfo-molibdato di ammoniaca.

Solfati—Tutti sono solubili meno quello di piombo, stronziana, barite e calce—I solfati solubili col cloruro di bario danno un precipitato bianco di solfato di barite insolubile nell'acido cloridrico.

Silicati—Sono solubili solo gli alcalini— Questi coll'acido cloridrico danno un precipitato di silice gelatinosa.

Sali di Soda—La fiamma si colora in giallo per la loro presenza.

Sali di potassa—Coll'acido tartarico danno un precipitato bianco di bitartato di potassa.

Sali di allumina—I solubili danno colla soda e potassa un precipitato bianco solubile nell'eccesso di entrambi—L'ammoniaca dà l'istesso precipitato, ma questo non si scioglie nell'eccesso della medesima.

Sali di manganese — Al cannello coll'aggiunta di carbonato di soda e nitro danno una perla verde.

Sali di ferro — Quelli al massimo danno un precipitato di bleu di Prussia trattati col cianoferrururo di potassio, ed un color rosso di sangue col solfocianuro di potassio.

Sali di calce — I solubili, anco in quantità le più tenui, coll'ossalato di ammoniaca danno un precipitato bianco di ossalato di calce solubile nell'acido cloridrico.

Sali di magnesia—A freddo non precipitano col carbonato di ammoniaca—Agitati col fosfato di soda e cloruro di ammonio danno un precipitato bianco cristallino di fosfato ammonico-magnesico.

Sali di ammoniaca — Riscaldati in un tubo insieme alla calce svolgono il gas ammoniaco, di cui l'odore è affatto speciale.

Nitro, gesso e calcari — Il nitro non è altro che dell'acido nitrico, in cui l'idrogeno è sostituito dal potassio, è conosciuto altresì sotto il nome di nitrato di potassa, è un sale solubile nell'acqua, o che cristallizza dalle soluzioni acquose con gran facilità, ai carboni accesi deflagra prontamente — Il gesso è del solfato di calce spesso impuro: non è infrequente il caso, che lo si trovi in mescolanza col carbonato di questa base, epperò in tal caso fa effervescenza coll' acido cloridrico, il che costituisce uno dei caratteri, che ne abbassa il valore. Il gesso anidro che si usa per uso di edifizi fa presa coll'acqua, perchè allora si trasforma in solfato di calce idrato—Le calcari costituiscono la serie tutta di carbonati di calce che trovansi in natura, d'ordinario resi impuri, ora per argilla, ora per sabbia, ed ora eziandio per composti perossigenati di ferro ohe contengono. Tutti fanno effervescenza coll'acido cloridrico, e le soluzioni ottenute, purchè non vi sia dell'acido cloridrico libero, danno un precipitato bianco di ossalato di calce, quando si trattano coll'ossalato di ammoniaoa.

Argille e *Fosfati* — Le prime sono in maggior parte rappresentate da silicato di allumina però reso impuro per sabbie silicee ed anco allo stesso calcari, come succede in molte della nostra Provincia. I composti perossigenati del ferro non mancano, sicchè, come si scorge, le soluzioni giallognole ottenute per il trattamento all'acido cloridrico danno subito un precipitato bleu col prussiato giallo. Le argille assorbono l'acqua facilmente, e prendono le forme, che loro si voglion dare.

I fosfati esistono in natura anco nel regno minerale, però il più importante è il fosfato di calce contenuto nelle ossa degli animali.

Questi fosfati sono attaccabili dall'acido nitrico, che li scioglie; quello di calce lo è anco dall'acido carbonico.

Questa nozione è molto importante per l'agricoltura.

STORIA NATURALE

IX.

Colpo d'occhio sulla struttura e vita degli animali — Della cellula ovarica, sua struttura e moltiplicazione — Tessuti elementari che ne derivano — Classificazione degli organi e delle funzioni — Sguardo comparativo tra la vita degli animali e quella de'vegetabili.

Signori,

Dallo esame de'corpi vegetabili passando a quello degli esseri animali, rileveremo tali analogie che mi costringono a seguire il metodo tenuto a riguardo di quelli. Le combinazioni de'principj elementari che li compongono, non possono non essere che l'opera delle forze chimiche-organiche, ed il risultamento di quelle funzioni nell'esercizio delle quali consiste la loro vita: epperò la vita e le funzioni dipendono necessariamente dalla organizzazione di questi esseri, e reputo perciò opportuno richiamare per un momento la vostra attenzione sulla loro struttura elementare e sulle funzioni che compiono, considerate l'una e l'altra nelle specie più complicate, che sono più vicine all'uomo, tipo dell'organizzazione animale, ed oggi, capo d'opera della creazione.

Non vi svolgerò le minute e delicate indagini della notomia e della fisiologia, avvegnachè ci basti la cognizione sommaria dell'organismo animale e delle sue funzioni. Ad acquistar la quale giova precipuamente innanzi tutto considerare in questi organismi varie parti di struttura sostanzialmente diversa, ma tutte originate da un tessuto elementare anatomicamente e fisiologicamente identico.

Questo tessuto elementare è appunto quello formato da cellule le quali tutte derivano da una cellula sola preesistente che appellasi *cellula ovarica*. Essa, esiste sin dalla vita intrauterina, ed è propria caratteristica del sesso femminile. Nella sua evoluzione è la causa principale di molti strani e fisiologici fenomeni fra i quali si addimostra il suo ulteriore sviluppo, fino a che giunga all'attitudine di ricevere la facoltà riproduttiva. Ammettete pure

senza tema di errore, che questa cellula animale come quella primordiale vegetabile non sono che la modificazione della materia inorganica, che partecipano tutte e due della medesima essenza, l'attributo caratteristico delle quali ci è ignoto.

La cellula animale risulta distintamente da tre parti, cioè, una membrana semplice, di composizione quaternaria, anista, variamente modificata nella sua spessezza, e trasparenza: un contenuto liquido, solido, od aeriforme, di natura diversa e svariata secondo il tessuto che compone; ed un nucleo proteico, formato da nucleoli, lenticolare, avvolto in una propria membrana detta *vescicula* del nucleo. Questa struttura distintamente osservate in questo tuorlo di uovo di gallina già fecondato. Ed appunto in questo voi osservate verso il centro del contenuto giallo (corpo luteo) una macchia che rappresenta un corpo più duretto, più compatto, che sarebbe il nucleo germinativo.

Il nucleo della cellula è la sua parte vitalissima, perchè, come già abbiamo veduto nella genesi delle cellule vegetabili, esso è capace di moltiplicare in varl modi la cellula primitiva e quelle che da questa derivano, da formare un tessuto cellulare meraviglioso e fondamentale di tutti gli altri organi e tessuti, quando però la cellula da per sè sola non si mostri essere un organismo perfetto e completo come nelle monadi, negli infusori in genere, e nelle amibe.

Questo tessuto cellulare gradatamente sviluppandosi e moltiplicandosi, cangia la forma primitiva sferica delle cellette aniste, (eccetto quelle ovariche e quelle de'globoli del sangue), in *elittiche*, *poligonali*, *piramidali* o *coniche*, *fusiformi* dette anche *fibrocellule* e *stellate*. Esse variano nella grandezza, perchè ciascuna nasce invisibile, si sviluppa di poi per propria nutrizione, ed assimilazione, ingrandisce, elabora metabolicamente contenuti diversi, e diviene visibile col microscopio. La cellula ovarica è grande, e quella specialmente dello struzzo è di una grandezza immensa e mostruosa come potete osservare dal volume di quest'uovo.

La facoltà metabolica ammessa dallo Schwann, è una forza puramente chimica, la quale presiede alla scomposizione e composizione de'materiali contenuti e conservabili nella cellula, perchè proprj a sostenerne ed alimentarne la potenza funzionale. In vero, in essa si succedono dissoluzioni; da questa ne derivano precipitati di vario colore e composizioni; sviluppo di materie gassifor-

mi, liquide e solide, amorfe e cristalline, che tutto dimostra in attività permanente la forza chimica sopraespressa.

Ed appunto questa facoltà metabolica la quale comprende in sè tutti i fenomeni chimici che avvengono nelle cellule ed in ciascuna delle loro parti, io ritengo essere la direttrice di tutte le meravigliose conformazioni morfolagiche, che le cellule subiscono per divenire istologicamente la base di tutti i tessuti elementari.

Come volete che si possa ammettere una potenza vitale direttiva di queste trasformazioni, quando è una credula accettazione senza dimostrazione? Come volete alla materia intrinsecamente potente, sostituire una forza che le viene concessa dal solo spirito di espressione, senza che le fosse concessa da natura? Come si può ammettere, una potenza vitale distinta, quando, la natura tutto compone da una materia inorganica ridotta ne'suoi elementi dalla scomposizione di precedenti composti? La natura vive con poche leggi, se pur non sia una, che dirigono la gran macchina dell'universo con semplicità meravigliosa e costante armonia! e fino a quando i fisiologi non avranno dimostrato la esistenza reale di quest' attuale espressione, cioè la forza vitale, la chimica dominerà la fisiologia e non abbandonerà il suo verdetto.

Quando guardiamo anatomicamente un organismo animale, osserveremo che esso si compone di molti apparecchi, i quali alla lor volta risultano da organi, gli organi di tessuti, e questi di elementi istologici. In queste serie di composizioni abbiamo organismi complicati ne'quali i tessuti elementari e gli elementi istologici si compenetrano e si confondono in guisa che gravi difficoltà presentano nella loro ricerca per definirne la genesi e la natura, ed abbiamo organismi di massima semplicità costituiti da un solo elemento istologico (cellula), che dall'altra parte, confonde la mente di chi ricerca la vita nell'armonia delle parti, degli organi e delle funzioni.

L'Istologia, o la storia della genesi de' tessuti ebbe origine come tante altre scoperte, in Italia, e fu appunto il *Malpighi* che la creava, quando per la prima volta maneggiò lo strumento ottico detto Microscopio. Di poi, come sempre avviene agl'Italiani per bontà di mente e di cuore, comparve il nome di *Bichat*, dimendicandosi quello del Napolitano *Borelli*, a cui son seguiti gli ultimi lavori del *Kollicher* e del *Wirchoff*, che in verità ne hanno stabilita una scienza, che anche gl'Italiani avrebbero conseguito, se il governo di essi non fosse stato uno schifoso sindacato di vile spionaggio,

e se la istruzione per lunghissimo tempo non fosse stata anatemizzata.

I tessuti elementari che debbono costituire gli organismi più complicati degli animali, come è appunto quello dell'uomo, sono i seguenti.

1.° *Tessuto cellulare*. È questo il più semplice di tutti i tessuti, ma può eziandio devenire il più complicato: avvegnachè appunto questo tessuto sia quello che costituisce la Epidermide che riveste il nostro corpo e quello di altri animali, formata da cellette squamose, lamellari, cornee, caduche, intimamente saldate fra loro, che poggiano sopra un secondo strato anche fatto di cellette vescicolari, molli, nucleate, contenenti principalmente materie albuminoidi, muco, e varie sostanze proteiche, da cui colla influenza della luce e del calore deriva direttamente il colorito della pelle.

Da questo tessuto derivano le unghie, i peli, i crini, la lana, i pungiglioni dell'Istrice e del Riccio, la ranfoteca degli uccelli, le callosità alle mani dell'uomo di campagna, come alle ginocchia del Cammello, alle natiche delle Scimmie del vecchio continente, ed alla operosa massaia per cui anche il suo tugurio si mostra decente e pulito.

Il tessuto di semplici cellule genera gli *Epiteli*, un po' più complicati della Epidermide, ma della stessa natura, perchè sono anche cellule cornee ma delicatissime di forma variabile, che di frequente sono provveduti di cigli vibratili mobilissimi: rivestono essi il capezzolo sensibilissimo delle mammelle, da cui han preso il loro nome, tutte le cavità che hanno libere aperture allo esterno, formano la sottilissima epidermide degli anfibj, di certi vermi intestinali, delle sanguisughe, delle emopi, e di molti molluschi. Possono riguardarsi come una Epidermide interna continua con quella esterna, e che si mostra modificata perchè non è in contatto degli agenti esterni, ed è umettata sempre di muco, perciò si rende superficie permeabile ed assorbente. L'epitelio vibratile poi si trova nel naso per trattenere le molecole odorifere; nelle cellette polmonali per meglio fissare l'ossigeno nel sangue venoso; nelle trombe falloppiane della donna, affinchè l'ovolo proceda sempre innanzi per entrare nella cavità uterina ove devesi sviluppare, e nelle ortiche di mare (acalefi) da cui esce un umore acre che dà arrossimento e prurito momentaneo.

Il tessuto di semplici cellule genera le *glandole*. Un aggruppamento di cellette disposte intorno ad una cavità centrale, avente

un dutto afferente ed uno efferente, dotato della facoltà metabolica, di elaborare cioè, dal sangue, liquidi speciali, è questo il concetto generale delle glandole. A questa categoria spettano, le glandole delle nostre madri, elaboratrici del latte, quelle speciali del cane, del gatto, de'carnivori che stanno vicino all'ano da cui emana un odore orinoso fetidissimo, in ispecie quanto si nutrono di ossa; quelle del Cowper d'intorno il ghiande e la clitoride, che bisogna mantenere sempre in istato di nettezza, onde irritandoli il cerumo non si promovesse la tendenza alla manustrupazione; lo salivari che ci forniscono la saliva pel cibo, le lagrimali che segregano le lagrime per esprimere i nostri dolori e le nostre gioie, i testicoli che elaborano lo sperma per la funzione riprodottiva, ed i reni per la secrezione dell'urina che depura l'organismo dopo l'atto della nutrizione.

2.° *Tessuto unitivo.* Al pari del tessuto di semplici cellule, trovasi ancora disseminato per l'intero organismo, un tessuto che dicesi *connettivo* o *unitivo*, il quale oltre che si trasforma e si modifica per costituire altri tessuti, mette in iscambievoli relazioni tutti gli organi e gli apparecchi, e serve ancora a modellare le diverse parti superficiali, onde mercè l'armonia della forma facessero più bella mostra di sè. La base di questo tessuto è la *gelatina.* Questa si ricava mercè la ebollizione del connettivo nell'acqua, colla quale forma un liquido trasparente, viscoso, agglutinante tenacemente i corpi, che dipoi si rappiglia per raffreddamento e si mostra tremolante, trasparente, e che disseccata diviene quella materia che si conosce nelle arti e nel commercio coi nomi di *taurocolla, ittiocolla, colla di pesce.*

La sua modificazione in tessuto elastico trovasi ne'ligamenti dello unguicole dei carnivori, (gatto, leone, cane); in quelli che uniscono le due valve de'molluschi conchigliferi, (patella, cocciola) o l'altra modificazione in tessuto cartilagineo, trovasi nel pesce cane (squalo) nel padiglione dell'orecchio, ne'capi articolari delle ossa; e forma lo intero scheletro di certi pesci che perciò sono detti *Condropterigi.*

3.° *Tessuto osséo.* Le ossa sono le parti più dure e veramente solide degli animali che sono forniti di scheletro, e formano tutta la orditura ed il sostegno del loro organismo. Sono esse formato di un numero meraviglioso di cavità microscopiche che gli autori denominano *corpuscoli ossei* di forma particolare, comunicanti insieme per mezzo di certi canaletti. La materia fondamentale però

è di coloro bianchiccio, quasi sempre omogenea, e spesso finamente granellosa, raramente lamellare.

Questo tessuto osseo è originato o dalla trasformazione delle vere cartilagini, o dalle metamorfosi del tessuto congiuntivo;

Nel primo caso si ha la originale ossificazione fisiologica; nel secondo si ottiene per deposito di fosfato tri-basico di calce. Qualunque sia, le ossa si nutriscono per mezzo del sangue che vi circola mercè certi canaliculi detti *Haversiani;* si riproducono facilmente, si saldano con facilità, purchè sia stata rispettata la parte che le circonda detta *periostio.*

Di questo ossa è formato lo scheletro, il quale è diviso in tre regioni—*Testa, Tronco, Estremità,* le cui principali ossa sono:

Della testa: il *frontale,* l'*occipitale,* i *parietali,* i *temporali,* lo *sfenoide* e l'*etmoide.*

Della *faccia. la mascella inferiore e superiore, il vomero, le ossa mascellari superiori,* le *zigomatiche,* le *palatine,* lo *nasali,* le *unguis,* i *cornetti:* ed il *mascellare inferiore.*

Del tronco: 32 vertebre, cioè 24 mobili e distinte: 9 saldato fra loro per formare il sacro ed il coccige, costituiscono la colonna vertebrale.

Le ossa del petto o torace sono: lo *sterno,* 12 paia di *costole,* la *clavicala,* la *scapola,* e lo *ossa iliache.*

Le ossa delle estremità superiori sono: l'*omero,* il *cubito,* ed il *radio,* quelle del *carpo, metacorpo,* e delle *dita.*

Le ossa dell'estremità superiori sono: *femore, rotella, tibia, perone,* quelle del *tarso, metatarso,* e *dita.*

Cosi costituito lo scheletro esiste in tutti gli animali che diconsi *vertebrati,* ma però esso presenta modificazioni più o meno profonde secondo il genere di vita degli animali. Così le ossa del cranio e della faccia dell'uomo sono simili a quelle dei *Quadrumani, Carnivori, Roditori, Sdendati, Pachidermi, Ruminanti,* e *Cetacei.*

La colonna vertebralo esiste in tutti gli animali che perciò diconsi vertebrati; ma il numero delle vertebra varia da 3 a 300 nelle loro serie, e non tutte sono mobili. Così le cervicali sono saldate nei Cetacei, ma in tutti gli altri mammiferi sono sempre sette qualunque sia la lunghezza del collo, eccetto i *tardigradi* che ne hanno 9; ed il solo *manato* che ne ha 6. Lo dorsali variano da 12 a 15; nel cavallo son 18 e nell'elefante 20—Le lombari variano da 2 a 9; le sacrali da 1 a 7, e variabilissimo è il numero delle coccigee da cui ne deriva la coda, nella quale se ne possono contare più di 30.

Le costolo sono sempre da 12 a 14 paja tranne poche eccezioni, come il cavallo ne porta 18 e l'Elefante 20.

Il bacino appena si osserva ne'cetacei, ne'marsupiali presenta due ossa sul pube che sostengono il *marsupium* (borsa ove stanno i piccol vivi)—I quadrupedi ed i cetacei (cavallo, foca), mancano di clavicola—L'omero è sviluppato nelle fiere (Leone jena); ed è quadrato nella talpa. Il radio ed il cubito nel cavallo formano un solo osso; due nelle fiere (tigre gatto); quelle del metacarpo nello stesso cavallo, asino, ruminanti e loro affini anche si saldano in un'osso solo che riceve il nome di *Cannone*, a cui segue un dito solo di tre ossi rinchiuso nello *Zoccolo*.

Gli uccelli portano da 10 a 33 vertebre cervicali, le dorsali quasi sempre saldate fra loro, e quelle che seguono, tranne le coccigee. Lo sterno presenta una cresta nel mezzo che sarà tanto più sviluppata quanto più l'uccello sarà di alto volo (*Aquila*), e manca affatto in quelli che non volano (Struzzo e Casuaro)—Mancano di denti nelle mascelle, e queste in alcuni sono allungatissime grosse, e robuste, come nel *Ramphastos* o uccello sciacquatore. Gli arti toracici ed addominali sono poco diversi da quelli dell'uomo, i superiori contano 3 diti, e gl'inferiori da 2 a 4.

I Rettili Chelonj presentano le appendici delle vertebre tramutate in *Scudo*, e lo sterno in *Piastrone* (testuggine): Non hanno denti, portano un becco tagliente. Le lacerte ed i serpenti mancano di sterno, di arti, e di bacino.

I pesci portano il capo con numerosissime ossa; tra cui sono da notarsi i due *archi branchiali;* le vertebre sono biconcave, l'omero e l'avambraccio sono lamellosi, e ciascun raggio delle pinne rappresenta un dito.

Così costituito, lo scheletro de'vertebrati sostiene tutte le parti molli, e si muove per mozzo di muscoli che si trovano sotto l'impero della volontà. Le diverse ossa che lo costituiscono sono assicurate da *capsule*, *legamenti*, e *tendini*, e la regolarità de'loro movimenti si affettua per le *membrane sinoviali*, che forniscono un umore detto *Sinovia*.

Muscoli. I muscoli sono gli organi attivi del movimento, costituiti da fibro-cellule tutte rosse, molli e parallele, dotati della facoltà contrattile, val quando dire, che possono accorciarsi ed allungarsi sotto l'influenza di qualunque causa che li stimola: formano in generale l'intera massa carnosa o la loro composizione immediata dimostra la sostanza più essenziale quale è appunto la

fibrina. Si trovano alcuni muscoli attaccati alle ossa per essere posti in movimento sotto l'impero della volontà; e diconsi *muscoli della vita animale*, *muscoli volontari*, o *muscoli striati;* altri stanno attaccati intorno agli organi interni della cavità toracica ed addominale, e non sono influenzati dalla volontà e diconsi *muscoli della vita organica*, *muscoli involontarj*, *o muscoli interni* o *viscerali*.

Il campo di azione che occupano i muscoli è molto esteso nella economia animale, ed è sempre più o meno diffuso secondo lo sviluppo più o meno complicato dell'organismo, anzi variano nell'uomo, in rapporto alla età, al sesso, all'individuo, ed allo stato di salute, di infermità, e di professione. Il numero dei muscoli è in rapporto alla estensione, alla complicazione organica, ed alla serie a cui si appartengono gli animali: qualche anatomico crede che possa ascendere tra i 400 a 460. La loro forma è differente; in generale sono distintamente *lunghi*, *larghi*, e *corti*.

La sensibilità è poco sviluppata ne' muscoli, quella però di cui essi sono dotatati è tutta speciale; da questa principalmento dipende la sensazione della fatica prodotta dalle ripetute contrazioni ch'essi soffrono, e con cui avvisano l'animale di non sciuparne ulteriormente. I movimenti che eseguono le nostre membra, e la coscienza che abbiamo dell'attitudine delle diverse parti, dimostrano un modo speciale di sentire del sistema muscolare. Infatti, Longet nel suo *traité de phisiologie* (Tom. 1. fasc. 3, p. 10) prova che i muscoli sono eziandio dotati della facoltà di fornirci la conoscenza del diverso grado di resistenza de'corpi, ciò val dire, che noi per loro mezzo valutiamo il peso de'corpi.

Le cause che eccitano l'irritabilità muscolare secondo *Cuvier* sono: la volontà di eseguire certe azioni esteriori al corpo, dirette però sopra i nervi; le azioni esterne fatte direttamente sulla fibra muscolare; le azioni miste che si determinano sulla fibra e sopra i nervi: infine certe malattie e certi stati speciali della nostra anima, purchè sieno violenti e momentanei.

I movimenti che noi facciamo possono benissimo distinguersi in *semplici*, e *composti*. I primi sono determinati da muscoli con fibre diritte o curve, o meglio da quelli le cui fibrille formano un circuito completo: i secondi sono determinati dall'azione simultanea di più muscoli. In questi movimenti i muscoli si distinguono fra loro con diversi nomi, cioè; *antagonisti*, *congeneri*, e secondo la destinazione e l'uso si dicono *flessori*, *estensori*, *rotatori*, *abduttori*, ed *adduttori*.

I muscoli e le ossa costituiscono l'apparecchio motore, e questo è un vero sistema di leve o di potenze. Le ossa sono leve immobili, poco mobili, e mobilissime secondo i punti di congiungimento fra loro, così le costole, il bacino, ed il cranio. I muscoli sono le potenze che muovono le leve per la virtù contrattile: la loro contrattilità è momentanea, si manifesta e cessa coll'azione stimolante, nè si propaga da fibra a fibra, nè da muscolo a muscolo, ma si limita su quelle fibre ove lo stimolo abbia agito; in tal guisa il muscolo può tosto obbedire al cenno dell'anima, e questo può a suo arbitrio sceglierne gli elementi ed incitarne separatamente la contrazione.

Nervi—Il sistema nervoso è il centro della sensibilità e dello incitamento a'movimenti volontari ed involontari; governa le simpatie, le funzioni nutritive, e le escrezioni: in una parola domina le funzioni della intera economia animale.

Per lo innanzi si credette distinguere questo sistema in due sezioni, cioè, *sistema cerebro spinale*, o *della vita di relazione*, ed in *gran simpatico*, o *sistema della vita organica*, o *sistema ganglionare*, che comprendevano tutte le funzioni di nutrizione. Ma i molteplici esperimenti fatti da'fisiologi hanno dimostrato l'intima relazione di questo col primo, epperò si è stabilito di essere il cervello il solo centro della unità nervosa.

Il sistema nervoso costa di gangli centrali e di nervi che vengon fuori da essi per distribuirsi nelle diverse parti del corpo. Il ganglio maggiore sede del sensorio generale e delle facoltà intellettive è il *cervello*, che trovasi chiuso nelle ossa del capo. Da esso il nervo maggiore che presiede al coordinamento del movimento volontario è la *Midolla spinale*, rinchiusa nel canale delle vertebre, da cui lateralmente si spiccano molti nervi a destra ed a sinistra di moto e di senso, che si ramificano nel loro corso e vanno a dare vita alle più minime particelle dell'organismo ed a'muscoli. Sono essi i conduttori della volontà sopra gli organi periferici, e trasportano le impressioni esterne al centro. Direttamente poi derivano dal cervello, il nervo *gransimpatico* che si distribuisce agli organi interni, i quali non sono subordinati alla volontà, come il cuore, il polmone, lo stomaco, e gli organi sessuali; il nervo *ottico* addetto alla visione, l'*acustico* all'*udizione*, l'*olfattivo* all'odorato, ed il *glosso-faringeo* alla facoltà gustativa. I quali in realtà possono tutti essere considerati come il nervo che costituisce il quinto senso sparso sopra tutta la superficie del corpo degli animali,

ma più concentrato negli organi prensili, che addimandasi *senso tattile.*

Questo sistema nervoso non è egualmente distribuito in tutti gli animali.

Ne'mammiferi il cervello rappresenta sopra ogni altro sistema, rispetto agli altri vertebrati, il carattere della loro superiorità. Le parti che lo costituiscono sono simili in tutti, solo alcune possono essere modificate o mancanti. Così ne'*monotremi* e ne'*marsupiali* manca il *corpo calloso*, il *setto lucido* e del *ventricolo*: le piramidi della *midolla allungata* sono sviluppate di più ne'*cetacei*, nei *ruminanti*, ne'*carnivori*, ne'*ruditori*, e ne'*quadrumani*.

Le circonvoluzioni cerebrali che da'cranioscopi si ritengono quali perfezionamento organico, si osservano mancare nell'*ornitoringo*, *marsupiali*, ed *insettivori*; sono rudimentali ne'*roditori*, *chirotteri*, e *tardigradi* ed aumentano di più negli altri mammiferi insino all'uomo. Ne'cetacei però sono più sviluppate delle scimmie come nelle balene e ne'delfini.

Gli uccelli hanno il cervello poco meno sviluppato de'mammiferi; così i lobi ottici sono grandi e vuoti nel *granduca* e nel *falcone*; ne'rettili il cervello è poco sviluppato, mentre il midollo spinale, posto in rincontro con esso è sviluppatissimo.

Ne'pesci il cervello è fatto di lobi ganglionari più o meno sviluppati secondo gli ordini a cui appartengono, è da notarsi il lobo elettrico della *Torpedine* diviso in due, il quale è colorato tra il paglino e il grigio, d'onde fu detto *lobo paglierino*.

Gl'invertebrati tutti sono forniti di un *collare nervoso esofageo*, da cui spiccansi due catene ganglionari, in alcuni distinte e sopraintestinali, come negli articolati; in altri sono due catene fuse in una sottintestinale come ne'vermi, ed in altri il collare è pentagonale senza catene, con prolungamenti che partono da'cinque angoli dirigendosi ne'tentacoli (organi di locomozione e di prensione), come ne'raggiati, e finalmente manca qualunque impronta di tessuto nervoso discernibile fin'ora con i nostri mezzi, come nei protozoi unicellulari.

Nell'unirsi e nel combinarsi in diverse guise questi tessuti anzidetti costituiscono i differenti organi degli animali.

Questi organi sono di due sorti gl'uni presiedono alla nutrizione dell'individuo, ed in conseguenza al suo sviluppo ed accrescimento; gli altri hanno per iscopo la propagazione della specie.

Ogni animale nasce da un individuo simile. La specie si conti-

nua per una vera generazione analoga a quella che à luogo presso i vegetabili; e terminata questa funzione, gli organi della riproduzione persistono, e non appassiscono e muoiono come nelle piante.

Da ciò lo studio zoologico è naturalmente diviso in due sezioni.

La prima Sezione considera gli animali unicamente riguardo alle loro funzioni di nutrizione le quali sono:

1.° *La Digestione* che si esegue nell'apparecchio digestivo.

2.° *L'assorbimento* che si esegue da'vasi chiliferi.

3.° *La circolazione* che si esegue nel cuore, vene ed arterie.

4.° *La respirazione* che si esegue ne'*polmoni*.

5.° *La secrezione* che si esegue nelle sierose, nelle mucose e nelle glandole.

6.° *L'assimilazione* che si compisce in ciascuna molecola del corpo.

Queste diverse funzioni, ed organi distinti tendono tutti al medesimo fine, cioè, *al sostentamento della vita nell'animale.*

La seconda sezione considera gli animali relativamente alle loro funzioni di riproduzione che sono:

1.° Elaborazione delle materie sessuali. *Uovo* e *Seme.*

2.° Fecondazione. Accoppiamento.

3.° Embriagenesi. Gravidanza.

Queste funzioni affatto inutili alla vita dell'individuo, non sono destinati che a perpetuarne la specie.

Eccovi finalmente il concetto armonico dell'organismo animale. In esso risiede l'interna forza di natura, che tutte le cose feconda e compone, e componendo e fecondando anche quando a noi sembra che disformi e scomponga, si mostra principio sovrano dell'*Essere* e della *Vita;* si manifesta a noi, solo ne'suoi effetti meravigliosamente ordinati ed armonici; ma sempre arcano e misterioso ne'suoi intimi ed incessanti lavori.

Sguardo filosofico sulla storia naturale—Quest'opera inesausta della natura non invecchia nel corso de'secoli; mostra i più solenni spettacoli nella infinita catena creativa, e poggiata sopra un disegno semplicissimo, mediante un piccol numero di potenze, anima la materia e tutti gli esseri si sviluppano, tutti i corpi si muovono. Sebbene variino all'infinito le fattezze esterne de'minerali e de'vegetali, non che le interne modificazioni organiche degli animali; nondimeno di assai scarso numero, ma universali sono le leggi che le formano, lo distruggono e le ricompongono successivamente. Colle medesime leggi si fabbrica la pesante massa

dell'Elefante come dello Insetto microscopico, un granello di arena ed un punto che racchiude organi, e funzioni sì diverse e distinte da costituire il capo d'opera della creazione.

Cominciando dagli atomi, dalle monadi, ed indi da molluschi microscopici, di passo in passo si possono seguire le operazioni della natura; cioè, dalla semplice animazione, fino alle opere più complicate che rappresentano gigantesche masse viventi. Una forza d'inconcepibile attività riunisce e sostiene le particelle che armonicamente assestate compongono gli esseri, che da genitori simili a loro sono provenienti o per gemme, o per scissione, o per ovoli, o per accoppiamento o senza, ed anche, come io mi penso, per generazione spontanea, abbenchè il Pasteur avesse dimostrato il contrario. Pare che in questo lovoro incessante, la materia agitata fosse stimolata dal bisogno di produrre, e perciò anima il seno di tutti gli elementi, l'aria, la terra, l'acqua, e gli esseri si *animalizzano* comparendo sotto le forme palpabili della *Vita*.

La terra aereforma (aria) soprattutto concorre a tanti fenomeni, e deve perciò considerarsi come il *Proteo* della favola.

La filosofia della Storia naturale mostrasi sublime e difficile quando ci facciamo ad indagare, il variare de'mezzi di sussistenza in tutte le classi degli animali, la causa che sviluppa e sostiene la fiammella della vita; la distruzione degl'individui in riscontro della giovinezza sempre rinnovellata della natura; i caratteri e le abitudini degli esseri animati; ed i loro sentimenti per fatti di eroismo, di fedeltà conjugale, d'industria, e di sociabilità.

Il filosofo non si appaga delle divisioni, de'generi, e delle specie, nè della vista di un semplice disegno: egli vuole conoscere la vita particolareggiata ne'costumi e nelle abitudini di questi esseri sensibili e semoventi ed osservare nello stesso tempo come il regno animale sia concatenato con le altre parti dell'universo.

Differenza tra gli animali e le piante—Quantunque il carattere più costante dell'animale sembra essere la *semovenza*, cioè il cambiar di luogo, pure non crediate che sia molto generale e necessario. Molti animali ne mancano, e per non pronunziare nomi di animali poco noti, mi limito a ricordarvi quello che dicesi *gallinsetto*, il quale vivendo su di alcune piante, a motivo della sua immobilità e figura, del tutto col ramo confondesi, su cui passa i suoi giorni, e tutta la sua vita restringesi a succhiarne l'umore. Ora che le venete lagune sono italiane, domandate al nostro fratello gondoliere qual moto abbia l'ostrica? ed egli vi dirà che spinto dai

flutti agli scogli, od alle spiagge del mare resta immobile, riducendosi tutti i suoi movimenti ad aprire e chiudere il guscio bivalve entro cui vive. Egualmente si mostrano le ortiche di mare, i differenti polipi a tubi, i quali si aprono e si chiudono a guisa di un fiore.

Molte piante invece presentano specchiati movimenti, come l'*acchiappamosca* (Dionea muscipula); le due stipole che sono alla base delle foglie del girasole (Helianthus annuum); le foglie della Cassia Fistula; dell'erba casta detta *Sensitiva* (Mimosa pudica) ed immensi altri movimenti che si determinano ne' fiori, da cui si è stabilito l'*Orologio di flora*. Questi movimenti potrebbero dirsi meglio *locomotili*, cioè eseguiti in uno spazio determinato, ma vi sono le Diatomee, le Bacillarie, gli Anterozoi delle alghe e le sporule delle felci che sono dotati di movimento direttivo, fatto mercè appendici mobili detti *cigli vibratili*, ciò che determina una reale semovenza.

Si crede di trovare differenza nel modo di sentire di queste due serie di corpi organizzati, eppure saremmo in errore se ciò accettassimo. Tutto è graduato nella natura, e specialmente i gradi di questo sentire, quindi non può fissarsi il punto preciso ove comincia il sentimento, potrebbe darsi, come io opino, che questo si estendesse modificato sino alle piante. Di fatto, come giudichiamo noi della esistenza del sentimento in un essere organizzato? Per analogia, non è vero?, comparandoli col modo come sentiamo noi, con i nostri mezzi organici, e con circostanze analoghe in cui noi ci possiamo trovare. Ma ciò menerebbe noi da errori in errori, perchè ignorando i limiti del regno animale, ed avendo stabilito che tutto è intimamente consociato in natura e sostenuto colle stesse leggi, ammettendo la privazione di qualunque sentimento ne'vegetabili, sarebbe lo stesso che far saldare a piè pari alla natura. Si potrebbe dire, nelle piante non si conoscono nervi; ma quali nervi conosciamo noi esistere ne'protozoi che pur sono animali ben definiti? Perchè il tessuto fibro-vascolare, ed in specie le spiricule de'vasi a trachea creduti unicamente a condurre l'aria od il sugo nutritivo, esser non possono nelle piante la sede altresì di un sentimento ancora da noi ignorato, o di qualche altra facoltà di cui non abbiamo ancora veruna idea. Io dico che le piante sieno dotate della *impressionabilità* la quale si deve ad un sistema speciale vegetale che differisce tanto da quello animale, quanto la struttura anatomica di questo differisce dalla struttura delle piante.

Date un'occhiata alla *mimosa pudica*, avvicinatele la vostra mano e vedrete com'essa la fugge, e come un tale movimento trovisi analogo a quello degli animali, allorquando vengon percossi. Se vedeste la *Dionea muscipula*, restereste meravigliati, perchè le foglie di questa pianta si piegano sopra se stesse ed acchiappano l'insetto audace che va a succhiare il nettare che conserva la glandola posta in mezzo alla lamina; e quanto più egli si sforza per svingolarsene più la foglia si stringe, fino ad ammazzarlo, per quindi aprirsi.

Se annaffiamo la sensitiva pudica, e la dionea con una soluzione di oppio, esse non faranno alcun movimento, come se fossero anestesizzate, e facendo scoccare in questo loro stato una scarica elettrica immediatamente riprendono la forza, il vigore, e la impressionabilità primitiva.

Non saremo adunque più dubbiosi e trepidanti quando diremo che il filosofo ragionatore non può assegnare un carattere distintivo tra l'animale e la pianta, e quindi per ritrovare questa nota caratteristica bisogna rilevarla non dal moto, non dal sentimento, non dal modo come si nutrano, non dalla struttura istologica, nè dalla Chimica composizione, ma dallo speciale lavoro funzionale.

I soli vegetabili hanno la facoltà di cangiare le materie inorganiche in materie organiche, e perciò capaci di organizzare se stesse e gli animali. Le lande deserte e le steppe inospitali non sono il domicilio dell'uomo, ivi non vive neanche il Giavurro che si nutre di argilla e di gomma. Ove vegeta la palma ed il banano, incomincia l'uomo a sentir cara la vita, ed ove l'agricoltura fiorisce, i cereali abbondano ed il lino e la canapa forniscono ricco prodotto, ivi l'uomo cura la sua esistenza, la governa scrupolosamente, si scorge incivilito, nobilitato dalle leggi e dalla religione, rischiarato da'tesori ricchissimi della filosofia, mostrasi dotato di desiderl intellettuali oltre de'fisici: vede, vivamente sente, pensa con profondità e non strascica lunghe giornate nell'apatia. In questo stato l'uomo ha saputo divenire il dominatore della terra, e rendere a se soggetta quel globo su cui comparve l'ultimo: egli, nel soggiorno che sceglie e che feconda di piante, per natura intelligente, e socievole, fa che alcuni animali curvino la fronte sotto il suo giogo, e colpisca di terrore e di morte i più formidabili come la tigre ed il leone sozzi di sangue e di stragi. — Perlochè, l'uomo credutosi re della natura; à creduto ch'egli sia l'unico pensiero di essa, che tutto fosse stato creato per lui, e così à inalzato il suo indi-

viduale orgoglio sulla umiliazione di tutte le specie degli animali. In fatti come non escludersi dal suo potere, quando i primi Cesari di Roma furon forti sopra molte centinaie di milioni di sudditi, mentre la balena, il più vigoroso di tutti gli animali, spiri insanguinata a'piedi di un misero pescatore!!!

BACOLOGIA

XI.

Delle mezzeria e dell'utilità di questo sistema — Quanti allevamenti si possono fare in uno stesso anno — Modo di effettuarli — Avvertenze.

In molti paesi d'Italia, specialmente in Piemonte, Lombardia e Toscana, usasi fare gli allevamenti a mezzeria. Consiste questo sistema in una specie di società fra il proprietario ed il contadino in forza della quale il primo si obbliga di fornire il seme od i bachi nati, la foglia e gli utensili necessarî all'allevamento il quale viene curato per tutta la sua durata dsl secondo. Il prezzo ottenuto dal raccolto dei bozzoli, dedotte le spese, viene diviso in due parti uguali di cui una per ciascuno.

Questo modo d'allevamento riesce di molta utilità sì al colono che al proprietario, poichè questi avendo un'immensa quantità di gelsi ne'suoi poderi non potrebbe da solo intraprenderne quella gran coltivazione di bachi atta a consumare tutta la foglia che possiede, ed il colono da parte sua non potendo procurarsi il seme, non solo per l'elevato prezzo che in oggi costa, ma anche perchè non saprebbe ove rivolgersi con sicurezza per averne del buono, trova il proprietario, che per la sua posizione sociale e pei mezzi di cui può disporre, in grsdo di potergliene fornire di ottima qualità. Quei proprietari che hanno comodità per fare schiudere essi stessi il seme ed anche per allevare i bachi per tutta la prima età si trovano in condizioni migliori degli altri, perchè in generale i contadini mancano di mezzi acconci per fare nascere il seme regolarmente e di potere accuratamente custodire i bachi nella prima età specialmente in quei luoghi ove la temperatura con facilità volge al freddo.

Nel medesimo anno si possono fare fino a tre allevamenti, è però pessimo sistema quello di sfrondare gli alberi più di una sol volta,

per cui i secondi e terzi allevamenti vengono soltanto consigliati a coloro che hanno ancora gelsi intatti. Chi vuole intraprendere questi tardivi allevamenti deve procurarsi seme *bivoltino* ed è bene che si porti egli stesso a comperare i bozzoli da some presso persone che schiusero Cartoni originari giapponesi bivoltini e ne ottennero buon raccolto. I bozzoli bivoltini si distinguono dagli annuali per la loro piccolezza, per la poca consistenza e pel loro colore verde sbiadito che tira al biancastro. Un Kilog. di bozzoli può dare press'a poco 2 once di seme che schiude circa dieci giorni dopo essere stato deposto dalle farfalle. Il raccolto dei bivoltini è sempre minore, anche con circostanze favorevoli, di quella degli annuali.

AVVERTENZE

Un mese prima d'incominciare l'allevamento dei filugelli si espongono tutti gli utensili già stati adoperati negli anni antecedenti all'aria aperta e vi si lasciano, anche in tempi, piovosi, sì di giorno che di notte; pochi giorni avanti di faro schiudere il seme si fa spegnere della calce viva in acqua comune in ragione di un Kilog. della prima e 10 litri della seconda. Dopo un buon rimescolamento si tuffano gli utensili suddetti, ma che sieno perfettamente asciutti, in questa mistura e vi si lasciano per 24 ore consecutive. Chi desiderasse evitare che gli oggetti vengono imbiancati dalla calce dovrà prima lasciare depositare questa al fondo del recipiente quindi passare lentamente l'acqua soprastante in altro vaso e poscia fare in questo l'operazione suddetta. Contemporaneamente a ciò si farà imbiancare bene ed a spesso strato di calce il locale destinato per l'allevamento e dove vi saranno fessure si ottureranno colla calce stessa; quindi vi si porteranno tutti gli utensili che avranno già subito il bagno succennato e dopo avere ben chiuso ogni apertura si faranno delle suffumicazioni di zolfo. Queste consistono nel mettere dello zolfo in polvere (lo stesso che viene adoperato per le vigne) in ragione di un'oncia per ogni 150 Met. cub. d'aria, in un piccolo piatto che va posato sul pavimento al centro del locale in cui vuolsi fare l'allevamento; se questo fosse molto ampio invece di uno si possono mettere due o tre piattelli ed allora vanno disposti due in vicinanza di ciascuno dei due lati estremi della stanza ed il terzo nel mezzo. Si accende quindi lo zolfo e si lascia chiuso il locale per tutta la notte; il susseguente mattino si spalanca ogni

apertura ed alla sera si ripete di nuovo l'operazione ed è bene farla per tre giorni consecutivi.

Gli spazi occupati in ciascuna età dai bachi nostrali quando l'allevamento è prosperoso sono i seguenti: alla fine della 1.ª età, poco meno di Metri quadr. 2. Alla fine della 2.ª età Met. quad. 4; alla fine della 3.ª Met. quad. 8; alla fine della 4.ª Met. quad. 20; alla fine della 5.ª Met. quad. 48.

Il consumo di foglia lordo è approssimativamente in ciascuna età il seguente: 1.ª età Kilog. 5; 2.ª età Kilog. 15; 3.ª età Kilog. 60; 4.ª età Kilog. 200; 5.ª età Kilog. 720.

Nel calcolo per gli allevamenti Giapponesi va diminuito di $^1/_3$ tanto lo spazio che la foglia necessari pei nostrali.

Nelle notti calme è bene lasciare aperte tutte le aperture; di giorno invece bisogna riparare i bachi dal sole o dalla luce troppo viva senza però toglierli il beneficio d'una buona ventilazione.

I venti di levante e mezzogiorno, se spirano fortemente sono perniciosissimi specialmente quando colpiscono direttamente i bachi, quindi è meglio riparsrli chiudendo le aperture rivolte da quelle parti e cercare una giusta corrente aerea dalle aperture degli altri lati del locale.

Per conoscere i gradi di temperatura si adopera il termometro il quale costa, se è ad alcool colorato, non poco più di una lira.

Abbisognerebbe pure l'igrometro per conoscere l'umidità, ma può supplirsi colle carte salate che si preparano nel seguente modo prescritto dal Lambruschino. Si prende una parte di sale comune (rasciutto bene al fuoco) p. e. un'oncia; e 18 parti uguali, p. e. 18 once, d'acqua; si scioglie *bene* nell'acqua il sale, scalducciandola se occorre. In questa mistura si tuffa una striscia, grande quanto si vuole, di carta sugante ordinaria, non tanto sottile e di color bigio. Non bisogna tuffarlo tutto tutto, ma bisogna lasciarne in cima un pezzo che serve poi a far più spiccare la parte immolata. Si lascia asciugare bene questa carta che diverrà tutta del suo colore primitivo indi si porta in quel locale di cui si vuol conoscere l'umidità. Se l'umidità è tale che non si abbia a temere, la carta resterà asciutta e tutta di un colore, ma appena l'umidità cresce a segno da nuocere ai bachi. Si vedrà inumidirsi e mutar colore quella parte della carta che fu bagnata, mentre quella che non lo fu conserverà la sua secchezza ed il suo colore solito. E questo inzupparsi e questa tinta cupa crosceranno al crescere della umidità.

Il seme durante l'inverno va tenuto in luogo arioso e la temperatura la più fredda non gli nuoce affatto. Ai primi tepori di primavera bisogna sorvegliarlo continuamente e trovare il modo di tenerlo ad una temperatura che non oltrepassi gli 8 o 9 gradi Reum.

STORIA NATURALE

X.

Apparecchio digerente — Sistema linfatico, sanguigno — Organi respiratori — Assimilazione e sviluppo dell'organismo animale.

Signori,

Un corpo organizzato per costituire una individualità fa mestieri compiere due funzioni essenziali, nel circolo delle quali è compresa l'attività organica e la Vita. Queste funzioni sono la *nutrizione* e la *riproduzione*. La prima è essenziale allo sviluppo dell'organismo giovine, ed a sostenerne le perdite allorquando siasi sviluppato: la seconda presiede alla riproduzione della specie, ed al suo perfezionamento che si compisce successivamente nelle future generazioni.

La nutrizione, di cui parleremo in questa conferenza, è la sintesi di varie funzioni, eseguite da diversi organi, i quali lavorano la materia alimentare in modo, che dallo stato di inassimiliabilità, divenga non solo sostanza propria dell'organismo, ma eziandio capace di assimilarsi, organizzarsi, e devenire così elemento nuovo istologico de'tessuti elementari e degli organi che ne vengon costituiti.

Questo lavoro perchè, continuamente si esegua nel nostro organismo, tutto ciò ch'è vecchio e logoro viene sbarazzato dalla materia di nuova formazione che lo sostituisce; e perciò, l'essere vivente à la proprietà di rifare in se stesso tutta la storia de'tessuti, di cui abbiamo parlato nella passata conferenza.

Questa tesi comprende un vasto campo di cognizioni, perchè la nutrizione rappresenta un circuito vitale di cui gli estremi sono la vita e la morte del corpo dello animale. Esso à origine dalla materia inorganica la quale cangiasi in materia organica, colla facoltà di trasformarsi sempre più sotto l'impero della vita corporea coll'al-

tra materia organica che riceve, onde reintegrare il proprio stato, sostenere le funzioni a cui trovasi soggetta, e ricuperare le perdite.

Siccome questo lavoro è comune a'vegetabili ed agli animali così questa funzione nutritiva, è stata anche denominata *funzione della vita organica, o di vegetazione.*

Non è possibile svilupparvi tutto quello che si sa intorno questo argomento, perchè il tempo che mi è concesso è brevissimo, le cognizioni son tali che occupano molti volumi pubblicati da dotti naturalisti fisiologi, e perciò vi prometto dirvi quanto più sia necessario, e sufficiente, a ben comprendere quanto avviene in noi medesimi nella sfera della vita corporea.

Dividerò questa conferenza in due parti: nella prima raccoglierò la sintesi degli organi, *digestivi, assorbenti, circolatori, respiratori* e *segretivi:* nella seconda vi presenterò la sintesi fisiologica di questi organi; cioè, la *digestione,* l'*assorbimento,* la *circolazione,* la *respirazione,* e la *secrezione:* e terminerò colla *assimilazione delle materie organiche divenute proprie a costituire parti integranti dell'organismo,* che sarà il *termine della nutrizione.*

Denti—Nell'uomo e ne'mammiferi evvi un'apertura boccale variamente conformata, nella quale, mercè gli organi svariati tattili e preensili, sono menati gli alimenti, per subire una prima modificazione tutta meccanica, detta *masticazione* di cui gli organi principali sono i denti.

Pochi sono i mammiferi sdendati come i *formichieri,* il *pangolino* e l'*Echidna:* le balene hanno i *fanoni* da cui si lavorano le così dette *ossa di balena.* 32 denti distinti in incisivi, canini, e molari, portano l'uomo, i *Quadrumani,* i *Carnivori,* molti i *Pachidermi* ed i *Ruminanti* senza corna. Ne'ruminanti con corna ed i Pachidermi (bue cavallo) mancano i canini; i ruminanti mancano d'incisivi superiori; i roditori (coniglio topo) portano canini e molari che rimpiazzano gl'incisivi. L'Elefante ed il Narvalo portano incisivi allungati, curvi, che restano fuori la bocca, siccome i canini dell'ippopotamo e del babirusea che diconsi difese.

I denti sono fissati negli *alveoli* mercè le loro *radici,* e restano al di fuori delle gingive il *colletto* e la *corona* di ciascuno. Dalle radici penetrano nervi, e vasi sanguigni; che vi recano i materiali necessari al loro sviluppo e consistenza lapidea.

Analizzati i denti, costano di tre sostanze fondamentali, 1.° L'*avorio* o *dentina:* che ne costituisce la parte fondamentale, e risulta da 20 a 30 °/₀ di materia organica, simile alla gelatina; dal

64 per °/₀ di fosfato e silicato di calce, e qualche centesimo di carbonato di calce nell'uomo adulto. 2.° Lo *smalto* o *smaltina* è costituito da prismi microscopici elevati sulla dentina colle loro punte, i quali risultano da 90 a 97 centesimi di materie minerali che formano una specie di smalto duro simile alla porcellana. 3.° Il *cemento*, forma una specie di corteccia al dente simile all'asse, meno duro delle precedenti, e contiene il terzo del suo peso di materia organica. Assai scarso è nell'uomo, molto n'esiste nel Bue, ed è costituito di 42 per °/₀ di materia organica, 50 per °/₀ di fosfato di calce, e 4 per °/₀ di carbonato di calce.

Gli uccelli non portano denti; alcuni hanno certe laminette con cui tagliano le erbe, (*lamellirostri*). Il becco si conforma variamente secondo il carattere fiero, o tranquillo di essi. Il Pellicano porta un sacco membranoso nella sua parte inferiore ove conserva i pesciolini vivi nell'acqua, ed i *buceri*, nella parte superiore portano un *elmo osseo*, di cui s'ignora l'ufficio.

Alcuni rettili portano un becco senza denti (testugine), altri portano denti fissi, immobili e pieni, e sono organi di prensione come nella *lacerta-scorzone;* altri li hanno mobili, fistolosi o solcati, come in tutti gli ofidi velenosi, *vipera*, *crotalo*, *serpente ad occhiale*. Questi ultimi comunicano per mezzo di un dottolino colle glandole velenifere poste lateralmente al capo e servono per inoculare il veleno nella ferita.

Pochi anfibj mancano di denti; le Ranocchie ne portano 40 nella parte superiore e le Salamandre 200, cioè 60 per ciascuna mascella, e 40 per ciascun lato del palato.

I pesci sono tutti forniti di denti di varia forma, cioè, *uncinati*, *conici*, a *corona piatta*, a *corona piana*, a *lamine orizzontali*, e *taglienti*.

Tra gl'invertebrati, si trovano becchi a foggia di pappagallo, apparato boccale succhiante o trituratore, che cangiano nel tempo delle metamorfosi, come il baco da seta, che nello stato di bruco tritura, e quando è farfalla succhia con lunga tromba. Nell'aragosta si trovano ossei e calcari verso la faringe che triturano gli alimenti. La sanguisuga porta tre laminette semilunari dentellate che lacerano la pelle onde succhiarne il sangue.

Negli animali detti raggiati, come l'angina (echino) si osserva la bocca con cinque denti mobili, detta *lanterna di Aristotile*.

I polipi semplici, ed a polipaj portano la sola apertura boccale per la quale introducono gli alimenti e ne rigettano le feci.

22

Gl'infusorj o portano bocca ed ano, o solo bocca, od appendici particolari succhianti, o manca qualunque organo che sembri farne le veci.

Lingua, glandole salivari, esofago.—Nell'uomo, la lingua è proporzionata alla cavità boccale, ed è un muscolo carnoso mobilissimo in tutti i sensi, dotato di papille tattili. In molti mammiferi è un organo preensile protrattile, (formichiere) con papille cornee (leone, gatto). Gli uccelli, la presentano poco mobile, ossuta internamente; ne' rettili è lunga, rossa, mobilissima, spesso chiusa in uno astuccio, e bifida; negli anfibj e ne'pesci, è aderente all'innanzi, e fra gl'invertebrati, molti ne sono forniti, ed in altri è ancora problematica.

Le glandole salivari nell'uomo sono, le due *parotidee* poste dietro la mascella inferiore che con un dotto, denominato *canale di Stenone*, si aprono nell'interno della bocca. Pesano da 25 a 28 gr. Le due *sotto-mascellari*, poste nell'angolo della mascella, si aprono lateralmente al frenolo della lingua per un *canale* detto di *Warton*; pesano 7 o 8 gr. E le due *sotto linguali*, che si aprono in vicinanza delle prime sono del peso di 2 a 3 grammi.

La saliva che segregano è composta di

Acqua	992,9
Ptialina	2,9
Mucina	1,4
Materia estrattiva	10,9
Cloruro di Sodio	1,7
Soda	0,2

(Berzelius)

Le glandole salivari dell'uomo si trovano molto sviluppate negli erbivori e ne'ruminanti (cavallo bue). Nel *riccio* e nel *cane* se ne trovano due di più dette *zigomatiche*, che mercè un dottolino detto *canale di Nunch*, sboccano nell'ultimo molare; mancano solo nei cetacei o sono rudimentali (foca, fisiteri).

Negli uccelli si trovano simili a *cripte mucose* al di sotto ed intorno la lingua. Ne'rettili sono abbozzate. I pesci ne mancano. I molluschi le ànno appaiate (polpo); e molti articolati ne sono forniti.

L'Esofago esiste in tutte le sezioni degli animali.

Stomaco ed intestino.—Lo *stomaco*, rappresenta l'organo principale della digestione. Esso in realtà non è altro che un rigonfiamento dell'apparecchio digerente. Nell'uomo, à la forma di cornamusa; varia ne' mammiferi sì la forma come il numero delle

cavità; così, di una cavità lo portano, l'uomo, le scimie, i carnivori, e moltissimi pachidermi e cheirotteri: di due cavità il ratto di acqua e il castoro: di tre il Kangroo, ed i semnopitechi: di quattro cavità i ruminanti, e vengon queste denominate, *Rumine, reticolo, omaso, abomaso* o *caglio*, donde dipende il fenomeno della ruminazione. Di cinque cavità lo portano molti cetacei, ed i camelli hanno due altre cavità appendicolari al rumine ed al reticolo, dentro cui conservano l'acqua per dissetarsi quando ne abbisognano.

Gli uccelli oltre di una prima dilatazione che portano nello esofago detto *ingluvie* o *gozzo*, hanno due stomachi, il *proventricolo* o *stomaco succenturiato*, ed il *ventriglio* o *stomaco muscoloso*; comunemente *ventricello*. Il primo è grandissimo nello struzzo, il secondo è muscoloso, con *rosa tendinosa bianco-argentina*, cavo, con istrato rugoso corneo nello interno capace perciò di triturare gli alimenti. Si modificano ne'passeracei, ne'palmipedi, ne'gallinacei, e ne'rapaci notturni e diurni.

Ne'rettili e batraciani lo stomaco è poco apparente, coniforme, non così nelle testugini terrestri e nel coccodrillo.

Ne'pesci la forma è variabile.

Gl'invertebrati, o hanno uno stomaco muscolare (calamari); o fusiforme, o manca affatto (*mytilus lytophagus*).

Gli artropodi portano lo stomaco di una o più cavità, pressoa poco come quello degli uccelli (grillotalpa, locusta). Gli anartropodi lo presentano variabilissimo: alcuni l'ànno isolabile, in altri, tutto l'apparecchio è una escavazione nella massa del corpo.

INTESTINO.—L'intestino, immediatamente segue lo stomaco; esso varia nella sua lunghezza secondo l'alimentazione degli animali e la classe a cui appartengono. Così ne'pesci è $^4/_5$ più del corpo, negli uccelli è un po' più lungo, ne'rettili è cortissimo in proporzione de'precedenti, e ne' mammiferi giunge alla massima lunghezza. Nel leone è 2 o 3 volte più di quella del corpo; nel lupo è 5 volte. Negli erbivori è da 10 a 15; così nel cavallo è 10, nel camello 12, nel Bue è 22, nel montone 28 volte maggiore e nell'uomo non supera le 7 volte la lunghezza del corpo.

Si trova l'intestino avvolto in tre membrane cioè, il *Peritoneo*, il *Mesenterio*, e l'*Epiploon*, e come organi annessi alla funzione digerente, à relazione con due apparecchi speciali l'epatico, cioè, ed il pancreatico.

L'intestino termina coll'apertura anale: questa è distinta da quella degli organi sessuali in tutti i vertebrati, tranne ne'*mono-*

tremi, che presentano una *cloaca* in cui si accumulano le *feci*, l'*urina* proveniente dagli uretori e lo sperma trasportato dai *dotti deferenti* nel maschio, e nella femmina *vengono gli uovi dagli ovidotti*.

SISTEMA LINFATICO.—Il prodotto assimilabile della digestione duodenale, e della superficie polmonale, detto Chilo, viene assorbito da una meravigliosa rete vascolare detta appunto *rete chilifera*. I soli vertebrati ne sono dotati, perchè essi hanno una circolazione sanguigna tutta vascolare, e perciò hanno bisogno di vasi linfatici: e non già come gl'invertebrati che aventi una circolazione interstiziale, le vene possono facilmente ricevere il prodotto della riduzione de' tessuti.

I *vasi linfatici*, detti ancora *vasi assorbenti:* sono sottili canaletti con ramificazioni convergenti, con membrane trasparenti, che di tratto in tratto presentano certi rigonfiamenti detti *gangli:* si anastomizzano fra loro, e così vanno gradatamente crescendo di calibro e confluiscono in due dotti principali, cioè, nel *canale toracico* e nella *grande vena linfatica*.

Il *canale toracico* incomincia nella parte superiore addominale, passa pel torace, penetra nella parte sinistra del collo, e va ad aprirsi nell'angolo formato dalla unione della vena-succlavia colla vena giugulare interna.

La *grande vena linfatica* lunga non più di 6 a 8 millimetri, di eguale calibro del canale toracico, si dirige dall'alto in basso e da fuori in dentro, appunto per versare tutto il chilo ricevuto dalla metà del corpo nella congiunzione della succlavia dritta colla vena giugulare.

Negli uccelli, ne'serpenti, e ne'pesci, oltre poche variazioni sono notevoli certe cavità pulsanti detti *cuori linfatici*, i quali comunicano direttamente colle vene, e mercè certe valvole, non permettono che il chilo penetri nelle vene senza poter retrocedere nè isolatamente nè col sangue venoso.

Apparecchio di circolazione sanguigna — Negli animali vertebrati, la circolazione sanguigna si compie mercè un'organo contrattile detto *cuore* e certi vasi detti *vene*, *arterie*, *capillari venosi ed arteriosi*.

Cuore—Quest'organo è un muscolo cavo, carnoso, resistente, e molto elastico; trovasi situato nel petto, di forma conica, colla base in mezzo del torace, e la punta diretta obliquamente in basso in corrispondenza dello spazio della 5ª o 6ª costola, cioè, circa un

pollice sotto il capezzolo della mammella, circondato da una membrana sierosa detta *pericardio*.

Nell'uomo, ne'mammiferi, e negli uccelli à quattro cavità, due superiori denominate *Orecchiette*, e due inferiori dette *Ventricoli*, dotati di dilatazione (diastole) e di contrazione (sistole) ritmiche, intermittenti, simultanee fra le cavità simili, ed alternanti fra i ventricoli e le orecchiette.

Ne'rettili il cuore è di tre cavità, due orecchiette ed un solo ventricolo, tranne il coccodrillo che ne ha quattro; i batraciani, nel periodo di *girini* l'ànno di due cavità, che di poi mercè lo sviluppo e le matamorfosi divengono tre, come ne'rettili; ne'pesci sono sempre due, cioè un solo ventricolo ed una sola orecchietta; ma nel piccolo pesciolino del nostro mediterraneo denominato *Branchiostoma* si osserva il cuore multiplo, perchè i vasi offrono nel loro corso, alla base delle branchie, 50 *bulbilli* per parte, contrattili, che respingono il sangue come negli *anellidi:* sarebbe questo il caso di un cuore unico decomposto in 100 piccoli cuori.

Dalle cavità sinistre del cuore quadriloculare, esce sempre sangue rosso rutilante che circola nelle arterie, fra cui la principale è *l'arteria aorta*, che à origine dal ventricolo sinistro. Appena uscita dividesi in due rami: il ramo *ascendente* dividesi nelle due *carotidi* e porta il sangue al cervello, che negli uccelli queste vengono da'tronchi *Brachio-cefalici* colle due *succlavie*. Negli animali a capo-chino le carotidi presentano varie modificazioni per rallentare il corso del sangue ed evitare l'apoplessia allo animale, e perciò si osservano nel loro corso delle piegature a zig-zag, e nella base del cervello si trovano le *reti mirabili uniplarie bipolari* ec. (Bue, Montone).

Il ramo discendente passa pel torace e l'addome dando ramificazioni a diversi organi, e giunto verso il bacino dividesi in due *iliache* e due *femorali*, se gli animali sieno forniti di arti posteriori (uomo, quadrumani, quadrupedi), in quelli che ne mancano, questi vasi non esistono (Delfino) e resta l'aorta nel canale osseo detto *Emato-apofisi*. Negli animali che portano coda, vi è un terzo ramo detto secondo i siti che passa, *sacrale*, *coccigea*, e *caudale*.

Le ultime ramificazioni esilissime della arteria diconsi *capillari arteriosi*. Non si sa quali comunicazioni esistano fra questi ed i *capillari venosi*, che si anastomizzano e generano *venicelle* e *vene* di variabile calibro, fino a che tutte confluiscono in due grossi *tronchi venosi* detti *cava ascendente* e *cava discendente* le quali

sono addette a trasportare il sangue venoso bruno e pesante reduce dall'organismo nelle cavità destre del cuore.

Anche le vene presentano certe differenze caratteristiche: così quelle discendenti dal capo hanno valvole (cavallo, asino) che mancano nell'uomo: quelle toraciche e lombari formano veri *plessi venosi* ne'Cetacei, come pure si osservano nella corona dello zoccolo de'solipedi, sul dorso del pene del cavallo e nel palato dei Ruminanti.

Ne'Cetacei prima che le cave sbocchino nella orecchietta destra presentano grandi seni per regolare il nuoto più o meno profondo.

Negli uccelli, il sistema generale vascolare è poco variabile da quello de'rettili, de'batracj, e de'pesci; nè molto differisce da quello de'mammiferi; solo è d'avvertire che per una speciale circolazione venosa che avviene ne'rognoni, per mezzo del così detto *sistema di Iacobson*, questi animali non espellano urina liquida, perchè le vene del sistema, assorbendo la parte liquida dell'urina, vi lasciano la parte pastosa, che viene emessa colle feci versandosi nella cloaca.

Negl'invertebrati, i *molluschi gasteropodi*, (lumaca) portano un cuore sulla via arteriosa risultante da un ventricolo e due orecchiette; ne'*molluschi cefalopodi* (polpi seppie) mancano le orecchiette, invece alla base degli organi respiratori vi sono certi cuori venosi distinti dal ventricolo arterioso aortico; ne'*molluschi acefali* si osserva lo strano fenomeno che il cuore è attraversato dallo intestino retto.

Gli articolati (scarafaggio, scorpione, tarantola, scolapendra) portano un vaso dorsale concamerato, pulsante simultaneamente, rigonfio all'innanzi, e lateralmente forato, dal quale esce il sangue insinuandosi fra le lacune del tessuto, e rientrando per i fori laterali, dopo essere passato vicino le trachee (organi respiratori). Nell'aragosta vi è un ventricolo che pompa in una orecchietta ove giunge sangue arterioso. Gli anellidi (sanguisuga) presentano vasi con dilatazioni pulsanti, o queste ultime mancano. Negli *elminti nematoidi* (tenia o verme solitario) non si conosce con chiarezza la circolazione sanguigna.

Finalmente i raggiati, è propriamente gli Echini (angine) presentano vasi e dilatazioni pulsanti. Ne'polipi, ed acalefi l'apparecchio sanguigno è fuso con quello digerente, e perciò diconsi *Celenterati.*

Organi respiratorj — Finalmente un organo essenziale come i

precedenti al sostentamento della vita individuale, è quello che dicesi respiratorio, atto, cioè, a far devenire il sangue sempre capace alla nutrizione, dopo che abbia perduti i principj nutritivi.

A quattro tipi si possono riferire tutti gli apparati respiratorj degli animali, secondo che essi vivono nell'aria o nell'acqua. I primi respirano l'aria o per *polmoni* (Uomo, uccelli, rettili, anfibii perfetti, alcuni invertebrati come gli aracnidi polmonati scorpionidei); o per *trachee* (insetti, miriapodi, ed aracnidi tracheali, i molluschi gasteropodi polmonati): i secondi respirano o per *branchie* (pesci, anfibii girini, crostacei acquatici e molti anellidi, molluschi cefalopodi e vari gasteropodi): o per *vari acquiferi* come nei *polipi*, ne' *rotiferi* e negli *acalefi*. Questi organi, qualunque sia la loro struttura e la loro situazione sono conformati in modo da farsi penetrare dall'aria libera (respirazione aerea) o quella mescolata e disciolta nell'acqua (respirazione acquatica). Intanto vi sono certi animali che sono forniti di polmoni e di branchie, come il *proteo* fra gli *anfibj*, altri respirano per trachee e polmoni, come certi *aracnidi:* altri hanno la respirazione del tutto cutanea, come gl'*infusori;* e finalmente è probabile che gli endoparastiti vivi dell'uomo e degli altri animali rispirino mercè le reti capillari sanguigue di questi animali, come il verme solitario, il tricocefalo, il botriocefalo, gli ossiuri, gli ascaridi, la filaria di medina ecc.

I polmoni sono due sacchi cellulari, i quali in tutti gli animali che li portano, si trovano rinchiusi nella cavità del petto separata oppur no, mercè il muscolo diaframmatico, da quella addominale; ricevono l'aria per mezzo dell'apertura boccale e nasale (uomo, quadrumani) o per le sole nasali (animali a collo lungo e capo chino).

Le aperture nasali, (narici) variano nella posizione: così si trovano all'estremità della lunga proboscide dell'elefante, sull'osso frontale del delfino, della balena e di fisiteri, alla estremità del grugno del maiale, e sono chiudibili nella foca, nell'ippopotamo ed in tutti i cetacei.

L'organo della respirazione polmonale principia dalla *laringe*, ove si trovano le vere o false *corde vocali*, da cui si à la voce ed il canto più o meno armonici; mancano ne'*cetacei*, perciò la loro mutezza; son false od accessorie nell'asino, perciò il suo raglio disarmonico e stridente. Gli uccelli canori ànno due laringi, la inferiore, alquanto complicata dà il canto melodioso dell'usignolo e del canerino. Segue la trachea, fatta di anelli cartilaginei, lunga

quanto il collo, e più come nell'*ardea cinerea*. Quando sta vicino a' polmoni si biforca nell'uomo, si triforca nel maiale o ne' ruminanti, da costituire i *bronchi maggiori* che insinuandosi nell'ammasso cellulare (parenchima del polmone), si dividono e suddividono fino a rendersi di un calibro sottilissimo più del capillare, e ciascuno termina in una celletta ricca di vasi venosi ed arteriosi pavimentata da epetelio ciliare vibratile, che muove di continuo l'aria che ivi arriva.

Sono questi polmoni chiusi in due sacchi membranosi (pleure costali e polmonali), i quali mancano nella parte dorsale degli uccelli di alto volo, appunto per fare insinuare l'aria dal polmone nelle ossa pneumatizzate, onde renderli più leggieri secondo l'altezza a cui ascendono, e perciò il piccone non muore stringendogli il collo, perchè respira per un forellino posto sull'omero che comunica col polmone.

Ne' rettili, i polmoni sono doppi eguali, o disuguali, e mancano le corde vocali, eccetto ne' coccodrilli. I Batracj ne sono forniti, come la rana, quando scompaiono le *branchie* e si siviluppano i polmoni. Da questa doppia respirazione furon perciò detti *anfibii*.

L'organo della respirazione aerea trachiale risulta da certe aperture esterne dette *stigmi*, da cui ànno origine i tubi detti *trachee di origine*, che mettendosi in comunicazione con altre mercè le anastomosi, generano le *trachee connettive*, le quali diconsi *comuni* o di *distribuzione* secondo certe comunicazioni speciali; si ramificano per l'interno del corpo e divengono eccessivamente capillari. Il Baco da seta ne porge un bello esempio, anzi fuori dei stimmi sortono i tubi epiteliali.

Gli organi respiratorj acquatici branchiali sono detti branchie, che ne'pesci comunemente dal volgo diconsi *garge*. Risultano esse da molte laminette dentellate, come pettini curvi, insieme saldate per le sole estremità, poste a'due lati del capo ne'pesci, nel sacco del mantello ne'molluschi cefalopodi, o lateralmente al grosso del corpo (Capatorace) della *aragosta* e de'*granchi*, rinchiusi in una speciale cavità.

L' organo acquifero è formato da vasi ramosi, comunicanti fra loro, con libere aperture all'esterno, e pavimentati da epitelio vibratile in tutti i sensi, che spinge l'acqua in tutte le direzioni.

Sono questi gli organi, o signori, dentro cui, mercè leggi fisiche, chimiche e vitali, si compiono le più meravigliose funzioni, le quali servono a conservare l'individuo, a nudrirlo, ed a rifarne

perennemente tutte le parti che vengono consumate dall'esercizio funzionale, io ve le sintetizzo in questo articolo speciale che denomino:

Fisiologia degli organi di nutrizione — Insalivazione. — L'alimento, o Signori, plastico o respiratorio che sia, cioè, ricco di azoto o mancante, appena dagli svariati organi preensili, che sono i più sensibili ál tatto, vengono introdotti nella cavità boccale, subiscono un impicciolimento di volume e la insalivazione: il primo è prodotto della masticazione per opera dei denti, il secondo della saliva, che danno fuori le glandole salivali. In queste due operazioni non avviene, come alcuni credono sull'antico proverbio *prima digestio fit in ore*, alcuna modificazione o cangiamento chimico negli alimenti, perchè la saliva non conserva nè principio acido nè un fermento, che sarebbero i soli capaci a produrre profonde metamorfosi, come si stima, negli alimenti fecolacei e zuccherini. La saliva parotidea ammollisce i cibi duri; quella sottomascellare serve a far meglio gustare il sapore de' cibi, od a modificarne l'acidità, e la sottolinguale e quella delle glandole salivarie, servono a spalmare il bolo o la mucosa della retrobocca, onde viemeglio sia l'alimento deglutito. Quindi nella cavità boccale l'assimilazione è tutta meccanica, e l'assimilazione chimica non si verifica che esclusivamente nella cavità stomacale.

Chimosi o digestione stomacale — Il cibo quasi semiliquido, ridotto in boli per mezzo dello esofago che lo deglutisce, penetra nello stomaco per restarvi qualche tempo ond'essere digerito. A questa funzione si dà il nome di *Chimosi* o *Chimificazione*, perchè il prodotto è appunto l'alimento cangiato in una specie di poltiglia detta *Chimo*.

La durata degli alimenti nello stomaco varia secondo la natura, e la loro composizione; non che la costituzione, il temperamento, e lo stato sociale dello individuo.

Sulla superficie dello stomaco si spalma una materia particolare detta *Succo gastrico*, che presto spiega un'azione essenzialmente chimica sugli alimenti, perchè discioglie e rende incristallizzabile lo zucchero cristallizzato, cioè, cangia il saccarosio in glucosio, o meglio il zucchero di canna in zucchero di uva; senza attaccare le materie amidacee; poichè l'amido s'idrata e si gonfia solamente, ma procura invece, per virtù chimica, il disgregamento meccanico del resto degli alimenti.

Questa proprietà è dovuta a due principj, un'acido, cioè, detto

lattico, che trasuda dalla regione pilorica, ed un corpo neutro azotato capace di fermentare come il lievito, detto *pepsina*. Questa si genera dal muco alcalino più superficiale segregato da' *follicoli gastrici* e da quelli detti *lieberkuhniani*, mentre lo strato più profondo serve a non far maltrattare le pareti del viscere da questo fermento. Eccovi i due principj che vi presento isolati, il primo dal latte, il secondo dallo stomaco de' maiali, da cui si procura in grande quantità per uso medico come digestivo.

Questa *pepsina* o lievito dello stomaco manca nella sua azione in una bassa temperatura, e perciò i serpenti, i pesci e tutti gli animali a sangue freddo hanno tarda digestione; l'azione fermentiscibile si distrugge alla temperatura della ebollizione, ed è attiva e sollecita tra i 38 ed i 40 gradi, ch'è appunto la temperatura dello stomaco umano. Ecco la ragione della infingardagine, del calore, della proclività al sonno, ec. che sentiamo poco dopo del pranzo.

La Chimosi è una precisa combustione più o meno lenta, prodotta dall'azione della pepsina. In vero alla temperatura di 38 a 40° i grassi si liquefanno, ma non si decompongono, nè si emulsionano per divenire solubili ed assorbibili: le sostanze azotate sono parzialmente disciolte ed assimilate come la *gelatina;* le materie proteiche, cioè la *fibrina* è sempre solida e resta estremamente divisa: l'albumina resa liquida è incapace di più coagularsi fino a che non giunga nel sangue, e la caseina che penetra soluta nello stomaco, quivi la pepsina immediatamente la coagula e quindi la disgrega come la fibrina.

Chilosi o digestione duodenale — Le materie rimaste insolute nello stomaco debbono rendersi solubili ed assorbibili sul duodeno il quale segue sempre il vero stomaco; e queste proprietà vengono acquistate dall'amido, dalle materie grasse, dalla caseina, e dalla fibrina ec. mercè due novelli liquidi digerenti quali sono il *succo panereatico* e la *bile*. Il primo, alquanto alcalino, dotato di una materia particolare simile all'albumina, dissolve le materie alimentari inazotate superstiti alle Chimosi, e le azotate imperfettamente digerite. Così avviene dell'amido, il quale prima si cangia in destrina e di poi immediatamente in glicosi: le materie grasse divengono prima saponi o di poi si emulsionano, e la gelatina insieme all'albumina animale e vegetabile, alla fibrina, alla glutina, alla caseina ed alla legumina vengono ridotte in albuminosi, assimilabile ed assorbibile.

Il secondo liquido digerente, cioè, la bile è ancora di natura al-

calina, quasi un sapone liquido formato da acidi grassi combinati alla **soda**, di cui l'elemento principale è l'acido *colalico*, il quale colla *glicocolla* e con la *taurina*, forma due distinti acidi, cioè, il *coleico*, il quale è azotato, ed il *coleinico* che conserva ancora dello zolfo: vi sono di più altri elementi secondarj di poca importanza nella funziono digestiva, tra cui la *cera biliare* e la *colesterina* che vien cacciata colle feci.

Così costituita la bile è di una importanza essenziale, avvegnachè essa arresti la putrefazione a cui anderebbero incontro lo materie inazotate ed azotate, rese solubili dall'umore pancreatico, rendendole senza dubbio insino allo stato di acidificazione. Di fatti: il glicosi si cangia in acido lattico, o se si presentasse un fermento si sdoppierebbe in alcool ed acido carbonico; emulsionati i grassi, si sdoppiano pure e liberano il loro alcoole basico detto *glicerina*, e perciò dalla sugna si libera l'acido *oleico*, e dal butiro il *butirrico*. Finalmente la bile, mercè la sua acidificazione, impedisce la rapida decomposizione, che sviluppa prodotti ammoniacali e la putrescibilità delle materie azotate, chè arrecherebbero gravissimi danni all'organismo ed alla digestione, epperò l'amido si ferma alla genesi dello zucchero, i grassi allo stato di emulsioni, e le sostanze azotate all'albuminosi, e così la Chilosi è compiuta.

Defecazione — Dagli alimenti plastici e respiratori, molte materie si separano indecomposte sull'intestino duodenale: tali sono il celluloso, il vascoloso, il paracelluloso, ed il fibroso degli alimenti vegetabili, ed il tessuto corneo animale; epperò esse sorton fuori indecomposti dal duodeno, in unione con residuo zuccherosi, materie grasse, e sostanze proteiche; penetrano nel *Colon*, e si fermano nel *cieco*. Quivi, lo zucchero diviene acido lattico, le materie grasse sviluppano acido *oleico* o *butirrico*, e le materie azotate putrefacendosi sprigionano idrogeno ed azoto sotto forma di gas ammoniacale; così, in questo stato, mescolandosi con acidi resinificati, colla colesterina, muco intestinale, ed altre materie precedentemente esistenti, formano le fecci che vengono fuori dall'apertura anale.

Assorbimento e circolazione del chilo — L'osmosi è la condizione essenziale onde l'assorbimento avvenga; ed in vero, questo fenomeno fisico dimostrato dal Dutrochet, si stabilisce appunto sulla superficie duodenale, su cui gli anatomici riscontrano numerosi villi, ciascuno dotato, per asse centrale, di un vasellino linfatico circondato da una minutissima e capillare reticella di vasi venosi. Ap-

punto fra questi due elementi vascolari avviene la osmosi, in forza della quale, i vasellini venosi ricevono lo zucchero e l'albumina incoagulabile, ed i linfatici duodenali e dell'intestino dal canto loro assorbono i grassi emulsionati ed alquanto solubili; ciò che non possono operare nè i linfatici dello stomaco nè dell'intestino grasso, a cui sono addetti solo quelli dello stomaco e del Colon, che assorbono con avidità la sola acqua zuccherata con le poche materie azotate disciolte.

I vasellini venosi trasportano i princpj ricevuti nella circolazione della vena delle porte, che dopo essere penetrati nel fegato per mezzo della vena sopraepatica versano il sangue nella *cava inferiore* o ascendente. Il fegato è l'organo che fissa la proporzione delle materie azotate, grasse, e zuccherine, onde il ssngue sia in tutti gli animali, erbivori, carnivori, ed onnivori, nella giusta proporzione ed identica composizione, e perciò si osserva quivi l'albuminosi trasformarsi in zucchero di uva, e questo in materia grassa.

I vasi linfatici addominali con quelli, provenienti da tutti gli organi del lato destro e sinistro, trasformano i principj grassi nei così detti ganglii o glandole linfatiche in *Chilo*, che si presenta scolorato e limpido, ma che il grasso lo rende torbido e lattiginoso; di poi mescolandosi alla linfa, che presso a poco è simile al sangue e da cui differisce per la mancanza del ferro e del principio colorante rosso (emetina), conferisce nel dotto toracico e nella gran vena linfatica; i quali vasi per mezzo delle rispettive succlavie destra e sinistra lo versano nella cava superiore o discendente. E così per mezzo delle due cave, i liquidi si mescolano nella orecchietta destra del cuore in un solo liquido per divenire nutritivo.

Sangue e circolazione—Il sangue è un liquido organizzato, a cui è stato dato questo nome più per effetto di poetica immaginazione, anzichè di logica, essendo una vera carne liquida e circolante. Si presenta nelle serie animali in due modi, rosso cioè (uomo, mammiferi, uccelli, rettili, anfibl, pesci e molti vermi anellidi), o bianco (insetti, molluschi, e crostacei), di colore rosso-bruno (sangue venoso), o rosso-rutilante (sangue arterioso), con odore caratteristico secondo la specie dell'animale. Dopo qualche tempo estratto da' vasi, si coagula; la parte solida appellasi *grumo;* la parte liquida *siero*.

La composizione chimica del sangue arterioso e venoso è la seguente.

	Sangue arterioso.	Sangue venoso.
Acqua	822,40	818,41.
Materie solide	177,54	181,59.
Fibrina	6,17	6, 8.
Albumina	66,03	61,37.
Globulina	97,46	106,05.
Materie grasse	1,10	1,20.
Cloruro di Sodio	3,15	3,29.
Sali disciolti	2,10	2,19.
Fosfato di calce	0,79	0,76.
Sesquiossido di ferro	0,63	0,68.

La differenza poi fra il sangue arterioso e venoso si ricava dai caratteri seguenti.

Sangue arterioso.	*Sangue venoso.*
1.° Rosso rutilante vermiglio.	1.° Rosso bruno bluastro.
2.° Ricco di fibrina.	2.° Ricco di albumina.
3.° Ricco di globulina.	3.° Ricco di acqua.
4.° Ricco di sali.	4.° Ricco in materie estrattive.
5.° Ogni 100 di acido carbonico contengono 38 di ossigeno.	5.° Ogni 100 di acido carbonico contengono 22 di ossigeno.
6.° Più coagulabile.	6.° Meno coagulabile.
7.°	7.° Maggior quantità di materia grassa.
8.° Uniforme composizione in tutto il sistema.	8.° Varia la composizione secondo gli organi.
9.° La trasfusione non reca la morte.	9.° Trasfuso reca la morte.

Nell'uomo debbonsi distinguere due circolazioni, cioè, la *circolazione polmonare* o *piccola*, ristretta fra le cavità destre del cuore ed il polmone; e la *circolazione arteriosa* o *grande*, estesa dalle cavità sinistre, che diffondendosi pel corpo ritorna novellamente nelle cavità destre.

Nella piccola circolazione, il sangue venoso penetrato nella orecchietta destra mercè le due cave, arriva nel ventricolo sottostante aprendosi le valvole tricuspidali, le quali inibiscono al sangue di retrocedere nella sistole del ventricolo, epperò si versa nell' arteria polmonale, che immediatamente biforcandosi lo mena nei polmoni destro e sinistro. Quivi per influenza dell' ossigeno dell' aria atmosferica si trasforma, da nero diviene rosso, da venoso si riduce arterioso, ed è versato mercè le quattro vene pol-

monali nella orecchietta sinistra da cui incomincia la grande circolazione.

La grande circolazione consta di un prolungato cammino, perchè, il sangue arterioso, mercè la sistole della orecchietta sinistra, passa, aprendosi la valvola mitrale, nel ventricolo sottoposto, il quale nella sua sistole alternante colla diastole del seno, versa il sangue nel più vasto vaso arterioso detto *Aorta*, che colle sue immense ramificazioni trasporta il sangue in tutte le piccole parti dell'organismo, ove lascia la molecola organica ed una quota di ossigeno e così trasformasi in sangue venoso ricco di carbonio, che dopo aver percorso i capillari venosi e le vene, per mezzo delle due cave ritorna dopo quasi 30 secondi nella cavità del cuore da cui era partito.

Questa circolazione dicesi *completa* perchè in niuna cavità evvi mescolanza di sangue venoso ed arterioso, essendo il cuore di cavità pari; avviene il contrario quando il cuore è di cavità impari, e dicesi circolazione *incompleta*.

Respirazione — La respirazione è quella funzione organica animale che à per scopo di mutare il sangue venoso in sangue arterioso, e mantenere sempre costante la sorgente produttrice del calore animale.

Due sono i stimoli della respirazione, l'aria atmosferica che penetra nel polmone nell'atto della inspirazione, ed il sangue che vi è mandato dal ventricolo destro per mezzo dell'arteria polmonale. La prima entra costituita di 21 d'ossigeno, 79 di azoto, 1 di acido carbonico, e quantità variabile di acqua vaporosa; e vien fuori poi nell'atto della espirazione formata di ossigeno 14, azoto 78, acido carbonico 8, ed acqua vaporosa in gran quantità: quindi sul polmone dell'uomo l'aria perde 7 di ossigeno, ed 1 di azoto, mentre ne riceve 7 di acido carbonico ed altra quantità di acqua. — Il secondo, cioè il sangue, entra venoso, rosso-bruno e ricco di acido carbonico, ed esce arterioso rosso-rutilante e ricco di ossigeno. Ecco i fatti sintetici della respirazione: ma come ciò si opera? — L'aria penetrata negli organi respiratori degli animali ne esce per pura azion meccanica, perdendo parte de'suoi elementi, ed acquistandone altri per trasformare il sangue venoso in arterioso per azion chimica. Dunque i fenomeni che accompagnano la respirazione sono meccanici e chimici. Fra i fenomeni meccanici si mostrano lo *sbadiglio*, il *sospiro*, lo *sternuto*, la *tosse*, il *riso*, ed il *singhiozzo*; fra quelli chimici si rilevano vari prodotti interessantissimi.

I capillari venosi provenienti dalle due arterie polmonali, con-

ducono, come ricordate, i prodotti della digestione, trasformati prima in chilo e quindi in linfa mescolati con sangue venoso, zucchero, e le materie proteiche solubili, fin nelle ultime vescichette polmonali, nelle quali si trasformano per la terza volta, onde vengano assimilati e perciò perfettamente digeriti. In questa chimica operazione si osserva, che le materie grasse si bruciano in contatto dell'ossigeno dell'aria, una parte si trasforma in acido carbonico ed acqua, ed un'altra in una materia particolare detta *serolina*. Lo zucchero si decompone interamente, come nel laboratorio del chimico, in contatto dell'ossigeno dell'aria e delle membrane dei vasi. Le materie proteiche e l'albuminosi, si cangiano prima in plasma, che si mescola alla serolina, e quindi si scindono in *fibrina*, *albumina*, e *caseina*, che mescolate coll'antico plasma, ricevono l'ultima mano alla perfetta assimilazione dalla globolina ed ematosina preesistenti nel sangue.

In questo modo tutti gli animali rifanno quotidianamente la storia della loro creazione, poichè originati da una materia amorfa rinchiusa nella cellula ovarica, questa si svolge, si conserva, e si propaga per un plasma amorfo che si rigenera nel sangue.

Nutrizione — L'ossigeno libero penetrato nel sangue venoso si scioglie e lo rende arterioso, ed insinuandosi per la grande arteria *Aorta* percorre l'intero organismo, inaffiando la particella più intima che non cade sotto i nostri sensi, e così essa si nutrica, si rinnova, e si sviluppa sotto la vivificante azione del sangue. La maggior parte del sangue arterioso, circola ne'capillari formati dalle successive ramificazioni delle arterie, e l'ossigeno che ivi si rattrova, essendo un corpo *comburente*, si fissa sui tessuti degli organi e lentamente li brucia e li consuma: le materie grasse, sotto l'influenza di quest'azione; si risolvono in acqua ed acido carbonico, che sono il prodotto di qualunque sostanza organica *combusta*, e le materie azotate, oltre di dare per prodotto la stessa acqua ed acido carbonico, lasciano di se due residui speciali denominati *acido urico* ed *urea*. Queste materie si scambiano col *plasma* del sangue; di modo che questo si fissa, in luogo di quelle, verificandosi un vero processo di sostituzione, perchè la materia organica logora, bruciata e crollante, viene sostituita da quella novella e plastica circolante nel sangue. Così i muscoli si appropriano la fibrina, la sostanza cerebrale l'albumina ed il grasso, le ossa i fosfati, e le cartilagini la gelatina. Lo scambio però non è tutto, avvegnacchè se il sangue perde da una parte ossigeno, plasma, materie azo-

tate ed inazotate, acquista dall'altro lato, il prodotto della decomposizione de'tessuti, procurata dalla assimilazione delle organiche sostituzioni, cioè, l'acqua e l'acido carbonico, che vengono espulsi dalla superficie polmonale nell'atto esperativo, facendo osmosi coll'ossigeno: e l'acido urico, l'urea ed i sali eccedenti nel sangue, per la vena delle porte e la circolazione renale, vengono espulsi sciolti nell'urina.

In questo scambio, il sangue arterioso è divenuto di nuovo venoso, ed esso circolando pria ne'capillari venosi e di poi nelle vene, giunge finalmente nella cava ascendente e discendente per precipitarsi novellamente nelle cavità diritte del cuore, per rifarsi di quel plasma e di quell'ossigeno che ha perduto.

In questo circolo meraviglioso di scomposizione e ricomposizioni, di ossidazione e decarbonizzazione, evvi una sorgente di calore, che alimenta di più i fenomeni di sostituzione, e la decomposizione de'tessuti, che solo cessano, quando all'attività funzionale subentra la inerzia e la morte. Le trasformazioni chimiche, che avvengono nello stomaco delle materie zuccherine, quelle delle amidacee che si succedono sul duodeno, quelle delle materie proteiche che si determinano ne'capillari del fegato, e finalmente, il sostituirsi l'ossigeno all'acido carbonico, il combinarsi l'idrogeno coll'ossigeno per dare acqua, sono cagioni abbastanza potenti a sviluppare e mantenere di continuo una temperatura, che giunge nell'uomo tra i 38 o 39 gradi, che negli uccelli s'innalza insino a'45°.

Questo movimento di circolazioni generali, e le circolazioni speciali più o meno complicate di cui esso si compone, governa, o signori, conserva, svolge, e propaga la vita corporea e vegetativa nell'uomo ed in tutti gli animali.

CHIMICA AGRARIA

IV.

Sull'aria studiata sotto il punto di vista chimico.

L'aria atmosferica è costituita singolarmente da un miscuglio gassoso, che avvolge d'ogni punto la terra che abitiamo. Ravvisata sotto il punto di vista della sua composizione si può dire che risulta dalle sostanze segnate nella seguente tavola.

Ossigeno ordinario.	Cloruri / Solfati di Sodio. Potassio. Calcio. Magnesio.
Ozono.	
Azoto.	
Ammoniaca.	
Acqua.	Ioduri.
Acido carbonico.	Frammenti di carbone.
» Nitrico.	Amido.
» Silicico.	Germi di vegetali e di animali.
» Fosforico.	

L'ossigeno ordinario costituisce circa un quinto del suo volume, mentre i quattro quinti lo sono di azoto. È agevole dimostrare la presenza della più parte di questi componenti co' mezzi seguenti.

Ossigeno — Un volume limitato d'aria posto in un tubo situato su di un tino a mercurio si colora in rosso-ranciato mercè l'introduzione del gas biossido di azoto.

Azoto — Se in un volume limitato d'aria posto in una campana si brucia del fosforo, dopo la combustione resta un gas, che non sostiene la combustione, nè intorbida l'acqua di calce.

Acqua—Le pareti d'un recipiente di cristallo che contiene sal marino e neve non tardano a mostrare dopo pochi minuti il vapor d'acqua dell'atmosfera condensato allo stato di neve.

Acido carbonico — L'acqua di barite s'intorbida in bianco allorchè l'aria si fa passare entro la medesima per un tubo aspiratore.

Sostanze fisse minerali ed organiche — Bisogna far passare dell'aria per un tubo contenente coton fulminante. L'alcool e l'etere sciogliendolo lascieranno le prime in libertà, sicchè potranno tutte essere studiate sì al microscopio, che co' mezzi forniti dall'analisi chimica.

Le sostanze minerali possono anche osservarsi per l'analisi dei residui delle acque di pioggie raccolte con le debite precauzioni.

Rapporti quantitativi de' principali componenti dell'aria.

a) *In volume* — Se in una provetta graduata s'introducono parecchi centimetri cubici d'aria, operando in un bagno a mercurio, dopo l'introduzione d'una soluzione di acido pirogallico, ed un poco di potassa si ha dopo l'agitazione una diminuzione di volume, che rappresenta l'ossigeno, mentre il volume del gas osservato come residuo inassorbito è dell'azoto.

L'istesso effetto si può avere sia per corpi che sottraggono l'ossigeno con riscaldamento (rame) sia per l'elettrico (idrogeno).

b) *In peso* — Il rapporto può aversi in peso assorbendo pel ra-

me ed a caldo l'ossigeno d'un volume noto d'aria, e pesando l'azoto residuale entro un pallone a volume noto. I risultati di questi rapporti in peso ed in volume tra i due gas principali componenti l'aria sono i seguenti

In volume . . .	Ossigeno . .	20,93
	Azoto . . .	79,07
		100,00
In peso	Ossigeno . .	23,13
	Azoto . . .	76,87
		100,00

L'aria è un miscuglio di gas per cui si regge la vita delle piante e degli animali. Le prime vi traggono il carbonio per un processo di riduzione, e gli altri l'ossigeno dando luogo all'opposto ad un atto di ossidazione, per cui si genera il calorico animale nell'atto della sintesi del carbonio e dell'idrogeno delle sostanze organiche del sangue coll'ossigeno dell'aria. Non si può lasciare questo argomento senz'annunciare che tutte le ordinarie combustioni che avvengono alla superficie del suolo son dovute all'ossigeno, e quindi all'aria che lo contiene.

STORIA NATURALE

XI.

Funzione di riproduzione — Sviluppo dell'uomo.

Signori,

Le opere meravigliose della natura dimostrano la nostra ristretta cerchia intellettiva e ci fan confessare la più profonda ignoranza. Io vi accennerò solo quel che di vero si conosce d'intorno quella funzione per mezzo di cui ciascuno individuo animale trasmette la propria esistenza, rivestita collo stesso stampo materiale, alle future generazioni.

A questa funzione, o signori, si dà appunto il nome di riproduzione. Obbligato da certi riguardi, debbo modificare il piano seguito nello studio delle altre funzioni precedentemente discusse, e perciò mi limiterò soltanto ad annunziarvi certe riflessioni e precetti non comuni, la cui connessione supplirà al laconismo che mi

sono imposto. Tacerò tutte le opinioni e controversie sopra questo argomento, nè mi starò a discutere l'obbietto svolto egregiamente dal Pasteur sulla impossibilità della generazione spontanea, nè vi dirò parola sulla partenogenesi, nè sulla dubbietiva unicità della razza umana or ora messa in campo, nè sulla possibilità della sua origine proveniente da classi inferiori, che perfezionandosi ne'cicli di generazioni successive, fosse arrivata così a quello stato in cui oggi si mostra la nostra natura.

La funzione della riproduzione trova i suoi moventi in due apparati particolari messi in ciascuno organismo animale e destinati a preparare i materiali per conseguire il più grandioso scopo; uno prepara ed elabora la materia attivamente fecondante, rappresentante il maschio genitore (seme, sperma); l'altro elabora la sostanza virtualmente fecondabile, rappresentante la femmina genitrice (ovolo, cellula ovarica).

Due glandole speciali dette *dedimi* o glandole *spermigene* del peso medio da 4 a 8 dramme sono essenziali all'uomo ed a'maschi degli altri animali vertebrati, onde divenire padri.

Queste ora sono apparenti e rinchiuse in una borsa scrotale; (cavallo, becco, asino) ora nella cavità addominale (foche, balene): ed ora, come ne'cignali, si avvanzano verso l'ischio. Ne'monotremi presentasi una sola apertura per gli organi genitali e per la defecazione, ed ivi trovasi il solo testicolo sinistro col suo dotto deferente, che si apre nella cloaca, come analogamente si verifica negli uccelli e ne' pesci.

I molluschi conservano queste glandole nella cavità del mantello. Negli insetti si trovano due testi situati nella region lombare; fra gli anellidi, la sanguisuga reca 9 paja di testi, e tra gli elmintozoi, la tenia ne porta uno per ogni anello o zoonito. Nei raggiati, si contano cinque testi (echini stelle di mare). Ne'polpi si trovano nella cavità epigastrica, come nelle oloturie e negli acalefi, epperò in questi animali gli ovoli fecondati vengono cacciati fuori dall'apertura boccale.

In tutte le serie animali non mancano i *dotti deferenti*, o *spermadutti, le vescichette seminali* ed i spermazoi. I primi sono originati in una membrana fibrosa detta *albuginea*, nel suo aspetto argentino, ove si trovano certi globetti formati da vasellini che pel loro corso si addimandano *vasi serpentini*, i quali sono lunghi all'incirca sedici piedi e larghi un dugentesimo, sicchè svolti tutti misurano la meravigliosa lunghezza di circa 5000 piedi, che ana-

stomizzandosi formano un fascio di *vasi efferenti*, generano l'epididimo, ed il *condotto* escretore flessuoso e lungo circa 30 piedi, che dopo poco prende il nome di *dotto* o *condotto deferente*. Lungo quest' ultimo si verificano delle dilatazioni sacciformi, che danno luogo alla Vescichetta seminale, la quale si apre nel condotto ejaculatore, che attraversando la glandola prostatica s'immette nell'uretra per uscir fuori dalla estremità del *pene*.

I deferenti son lunghi negli animali con didimi esterni, e brevi in quelli che l'hanno interni: negli uccelli si aprono nella cloaca, ne' mulluschi cefalopodi, verso la estremità trovasi una dilatazione detta *borsa di Needham* entro cui si generano certi organi detti *Spormatofori* (argonauta): ne'gasteropodi evvi un vero deferente ed un dotto ejaculatore (lumuca), fra gl'insetti, il Baco da seta, porta due *deferenti* con due *tubi prostatici* ed un dotto ejaculatore; nella sanguisuga ve ne sono anche due, uno per ciascun lato comunicanti con i corrispondenti testi, e con un rispettivo deferente; anche nei zooniti della tenia si veggono i deferenti comunicare coi peni.

La vescichetta seminale esiste in tutti gli animali, tranne in qualcuno, ove serbano la materia genitrice maschile. Essa si presenta bianca-opalina, liquida, vischiosa, con odore speciale, consta di certi elementi organizzati microscopici, essenziali alla generazione, detti zoospermi o spermatozoi, i quali allorchè manchino, perde la materia la virtù riproduttiva (ibridi, meticci, muli) come nel mulo, nel canario incardillato ec. Questi creduti animaletti variano nella forma e nella grandezza secondo le serie e le specie degli animali. Nell'uomo hanno una testa larga da 0^{mm},00158 a 0^{mm},00293 ed il corpo lungo 0^{mm},4061 a 0^{mm},4512.

Nell'uomo le vescichette seminali sono larghe da due a tre linee e lunghe da 4 a 5 linee, nel cavallo sono sviluppatissime da raggiungere la capacità di un litro; mancano nelle fiere, negli insettivori, ne'ruminanti, ne'cetacei e ne' marsupiali.

Il pene varia nella posizione, in alcuni è libero come nell'uomo, ne' cheirottori e ne' quadrumani; in altri è aderente alla pelle del ventre che forma una guaina, specialmente quando è grosso e pesante (elefante), come ne' carnivori, pachidermi e ruminanti; in certi rosicanti e ne'marsupiali porta rivolto l'orifizio del prepuzio indietro. In molte scimie, cheirotteri, carnivori (meno la iena) il pene presenta un osso detto *peneale*, che varia molto nella forma e nella grandezza. Manca un vero pene negli uccelli e ne' batraci;

ne' pesci e ne' rettili o trovasi nella cloaca, o fuori verso l'apertura anale, ed in alcuni è doppio.

Lo Spermatoforo de' cefalopodi, detto ancora octocotile, dentro cui si sviluppano i spermatozoidi, fa le veci di organo copulatore.

Nei maschi di certi vermi intestinali dell'uomo, come gli ascaridi lombricoidi, gli ossiuri, ed i tricolefali, si osserva una lunga verga che viene fuora dalla coda.

I decapodi crostacei presentano due peni, dietro il cefalotorace, e verso il quinto paio di piedi (gamberi).

Nelle femmine de' mammiferi, sono organi essenziali due *ovaie* sempre rinchiuse nell' addome, a cui fan seguito due *ovidutti* o *trombe falloppiane* per lo più da esse distaccate, in pochi aderenti (pipistrelli, foche, fiere): quindi segue *l'utero*, o *cavità educatrice*, che è unico nella *donna; duplice* nella lepre; *bilobo* nella giumenta, e *bicorno* nelle fiere, ne' cetacei, ne' pachidermi, e nei rosicanti. S'apre l' utero nella vagina, che invece di essere in rapporto col pene, l'è sibbene col volume del feto che deve uscir fuori, perciò si osserva lunga e larga ne' ruminanti (vacca, capra), benchè il pene de' loro maschi sia molto sottile (toro, becco). Invece in rapporto col pene trovasi la *clitoride* di cui spesse volte ne stampa la forma ed il volume, lo che può rilevarsi dalla fenditura che essa presenta, simile a' maschi, ne' *marsupiali*, ne' *tardigradi*, e nell' *ornitoringo*. Anzi dippiù nelle fiere e ne' rosicatori trovasi un'osso come ne' peni de' maschi loro.

Nelle femmine de' monotremi e degli uccelli si veggono sviluppate le sole glandole ovigene racemiformi del sinistro lato, continuandosi in uno *ovidutto* che si apre nell'unica cavità detta cloaca. Ciascun ovolo negli uccelli è conservato in una capsula detta *calice* di natura contrattile, che spinge l'uovo nell'ovidutto; questo nella parte superiore gli somministra l'*albume*, nella media la *membrana testacea* e nell' inferiore, che rappresenta l' utero, gli forma il *guscio calcare*. Gli uccelli mancano di clitoride tranne lo Struzzo, ed il Casuaro.

Due ovari esistono nella cavità addominale de' rettili e sotto due tipi, o a forma laminare, cioè, o a forma tubolare. È da notarsi che in questi animali l' ovidutto si dilata e forma una specie di utero (borsa incumbatrice) in cui l' ovolo schiude indipendentemente dalla madre, e vengono fuori figliocci vivi, e per tale proprietà questi animali furon detti *ovovivipari* (vipera, altri serpenti velenosi e lo seps chalcides). Anche ne' batracj vi sono due ovari

a sacchi che ingrandiscono molto perchè svolgono numerosissimi uovi.

Ne' pesci, detti plangiostomi, si trova un solo ovario lamellare sospeso alla colonna vertebrale; ne' pesci ossei (anguille) evvi un ovaja sacciforme generalmente doppio, e ne' salmoidi, storioni, lamprede ec. si trovano molti sacchi lunghi e fissati alla stessa colonna vertebrale, e mancanti di ovidutti: perciò vengono gli ovali fuori dal corpo mercè un piccolo foro posto sopra l'apertura anale.

Negl'invertebrati cefalopodi l'ovario è unico, ed allorchè non sia sviluppato rassomiglia al più grazioso albero, complicato di migliaia di ramificazioni, e le uova ingrossano inegualmente fino a divenire di un volume considerevole. Così osservansi nella Seppia e nel calamaro, in cui prendono la forma di grappoli di uva curiosissimi a vedersi.

Le femmine de' vermi intestinali portano l'orifizio della vulva nel terzo anteriore del corpo, ove sono due ovarî lunghissimi e tubolari in cui si generano numerosi uovicini.

Nelle femmine degli insetti, si trova in vicinanza dell'ano comunicante con due ovidutti e due ovaie, lunghe ed a tubi conici, che nelle api se ne contano più di 200, dentro cui si generano le uova; si osservano anche nella crisalide pria del suo metabolismo. Oltre queste parti, si vede ancora un prolungamento della vagina che forma un'organo *ovopositore* detto *oviscatto* necessario ad alcuni ditteri, imenattori, e coleotteri, per nascondere le uova in siti propri e convenienti alle loro evoluzioni e metabolismo: nelle locuste ha la forma di sciabola, nella cicala, ne'cinipi, e negli icneumoni sono due stili rigidi fatti ad oculeo.

Questi medesimi organi, che abbiamo veduto in individui separati e distinti, maschio, cioè, e femmina detti perciò *Sessipari* od *Unisessuali*, si trovano uniti in un solo individuo, sicchè egli è maschio e femmina nel medesimo tempo e costituisce il fenomeno detto *Ermafrodismo*. Quando le due sostanze genitrici (sperma ed ovoli) sono in modo piazzati da non poter venire in intimo contatto, senza che due ermafroditi non si accoppiino, da restare ciascun di loro fecondat e da essere ognuno e padre e madre, diconsi gl'individui *Ermafroditi insufficienti od eterogami;* se all'opposto, un solo ermafrodito avesse la facoltà di generare senza accoppiamento, perchè le due materie genitrici vengano in intimo contatto mercè condizioni anatomiche nello stesso individuo, dicesi esso *Ermafrodito sufficiente* o *autogamo*.

L'ermafrodismo vero s'incomincia ad osservare in un pesce solo del genere Serranus (S. cabrilla) si mostra nella maggior parte de' gastropodi (lumache, aplisie), in molti anellidi (sanguisuga), in molti vermi (tenia, botriocefalo), in tutti gli acefali (conchiglie di mare) e nelle salpe, ascidie, meduse, polipi.

Quando sta per avvicinarsi il tempo deg i amori, cho sempre precede l'atto dello accoppiamento, tutti gli animali chi per un verso chi per un'altro vestono un abito tutto proprio detto nuziale; pari al giovinetto, che nell'epoca del suo sviluppo cerca l'eleganza dei vestimenti, l'acconciatura ne'suoi capelli, la ricerca degli atti e delle mosse più attrattive, onde sembrare più bello ed avvenente alla sua per lo più giovane sposa. Così si cangian in vivi colori le penne degli uccelli, diviene lucido il manto peloso de' Mammiferi, si mostrano più variopinti i *cromatofori* di certi rettili, e di alcuni cefalopodi; le glandole del muschio e del castoro divengono più odorose ed abbondano di speciale umore, quasi come ne volessero inebriare ed eccitare la loro compagna all'atto di amorevole affetto, che si distrugge colla vecchiezza, senza nulla perdere della sua natura fintantochè agisca.

Nel tempo degli amori i testicoli dell'anitra e del gallo arrivano ad un considerevole volume: gli ovoli colorati degli anfibi anuri ed urodeli scappano dal follicolo nel sacco ovarico, e da quivi si riversano nella cavità addominale o nell'ovidutto intestiniforme. Nella *pipa* femmina si genera un ripostiglio sul dorso, dove, il maschio, dopo di avere fecondate le uove, le ripone per schiudersi i piccoli.

Alcuni tritoni sogliono crescere in questa epoca una cresta, che dopo la fecondazione scompare all'intutto, altri gonfiano il pollice per dotarsi di altre novelle papille tattili, onde attaccarsi più energicamente alla femmina.

I maschi de' Signatus sogliono ricevere le uova in una borsa che portano in vicinanza dell'ano, sino allo sviluppo de' piccoli.

L'argonauta maschio del nostro Mediterraneo, distacca da se l'*octocotile* ingrandito e rigido, e lo resta sulla femmina per fecondarla: tutti i gasteropodi eterobranchi che formano il genere delle tetidi, distaccano egualmente dal loro dorso le appendici peduncolate, bicornute, contrattili e decidue.

Anche i cefalopodi decapadi (seppie e calamari), dopo la fecondazione attaccano i loro ovoli a certi corpi marini, mercè un umore glutinoso escreato da certe glandole particolari dette *nidulanti*.

I plangiostomi solo, e qualche altro pesce, pare che abbiano la facoltà di gustare gli amplessi della femmina; accoppiamento negato alla maggior parte de' pesci.

In altri animali il tempo della riproduzione è l'indizio della loro vicina morte: così gl'insetti muojuono subito dopo aver soddisfatto un'unica volta all'opera della generazione. Questo fatto è simile alla pianta chiamata sempreviva (Agave americana) che appena ha fruttificato muore.

L'essenzialità dell'atto riproduttivo sta nell'immediato contatto delle due materie genitrici. L'ovolo senza fecondazione è un organo privo di qualunque funzione, all'opposto quando sia stato fecondato, abbenchè mostrisi microscopico, è dotato di un potere istologico e metabolico da meravigliare la mente del profano, e da non saziare lo studio delle indagini e delle speculazioni dello scienziato.

Intanto non tutti gli animali si generano pel concorso di materie genetrici elaborate in appositi organi sessuali (generazione per sessiparità); ma quelli che, per la loro piccolezza microscopica, per la mancanza di qualunque organo interno addetto alla vita organica, per l'assenza di appendici locomotili, e di qualunque altro carattere dell'animalità, eccetto la proprietà di essere contrattili, detti perciò *Protozoi*, *Sarcodici*, ed *Amorfozoi*, non hanno altre modo di moltiplicare le specie, oltre quello della *Segmentazione*, o *Scissione* (generazione per agamia) mancanti essi di organi sessuali. Pria di avvenire ciò , vogliono alcuni zoologi che essi si accoppino, al quale atto hanno dato il nome di *zigosi* d'onde il Vogt invece di ammettere la Scissione, credette meglio profettizzare la fusione di due individui in uno, contro la teoria e le osservazioni prima del Guanzati (1796) e di poi dell'Ehrenberg eseguite sui *paramecj* e nelle *vorticelle*. Anche le *Attinie*, e più le favoleggiate *idre lernee* hanno questa facoltà, che meravigliò l'Europa quando il Trempley dimostrò di riprodursi in 24 ore interi animali da ingoiare le *dafnie*, (crostacei preferiti da loro per cibo), allorchè vengano tagliate in certi determinati siti ed in più porzioni siccome dimostrò Diacquemare e come à presentemente confermato il Contarini ed il Reichert.

Il Dugés in compagnia di Reichert hanno dimostrato analoga riproduzione per Scissione nelle plenarie, e perciò, da questa moltiplicità potremo noi conchiudere ohe il processo di segmentazione, sia naturalmente concesso agli animali per moltipli-

carsi le specie e conservarsi ne' tipi? Alcerto è ardua la sentenza; ma intanto chiaramente si osserva che tutti i quadrupedi e gli uccelli rimettono i tessuti epiteliali e cornei; certi rettili, come la lucerta, la coda; le salamandre i quattro arti, come osservò lo Spallanzani, i crostacei le antenne e le gambe, e le lumache il capo. Qual meraviglia potrà arrecare se certe classi inferiori si moltiplicano per scissiparità? Non pertanto, la natura non à generalizzato questo processo, anzi lo ha rinchiuso in una sfera assai ristretta, dalla quale anche si sbarazzerà quando sarà stabilita la esistenza dell'unità di materia e della unità delle forze. In vero tranne i pochi casi descritti, altri ben pochi se ne sono osservati in certi Medusarj, *Medusa aurita* e nella *Medusa discofora* (Stomabrachium) studiata da Koelliker.

Un secondo modo di riprodursi gli animali è quello detto per *gemmiparità;* lo che si verifica per mezzo di certi organi particolari, che nascono sul corpo degli animali genitori, ed appena arrivati ad un certo sviluppo spontaneamente cadono e generano i novelli esseri. In questa guisa naturalmente si moltiplicano le vorticelle ed i polipi di acqua dolce, e ciò, come osservate, non è diverso da quelle moltiplicazioni che nelle piante abbiamo chiamato *Barbatelle.* Molti vermi si generano e si moltiplicano in questa guisa. Il Müller l'osservò nel *Syllis prolifera* tra le nereidi, che precedentemente fu ritenuto come moltiplicazione per scissiparità. Il Milhne Edwards, lo vide nel genere *Mirianide*, che gemmiperando, in una sola volta genera non uno ma parecchi individui: ed abbenchè il Leuckart e lo Schultze non sieno d'accordo fra loro nella moltiplicazione della *Nais proboscidea*, acquatico di Europa, pure i numerosi esperimenti sono favorevoli al primo che la riguarda gemmipara. Senza menomamente confutare le ragioni del Chiarissimo nostro Zoologo Professore Achille Costa, io mi sento convinto scientificamente che la *tenia*, detta da noi *Verme Solitario*, perchè sta sempre solo nell'apparecchio digerente dell'uomo, sia un aggregato di individui ovipari, tutti ligati ad una madre gemmipara; che fra loro non differiscono se non per rapporto allo sviluppo. Che sia la tenia un animale Polizoico e non già Monozoico, lo possono testimoniare i medici, i quali sanno che il tenioso non potrà giammai cantar vittoria, quante volte di questo endozoo parassito non abbia espulso il microscopo suo capo, che rappresenta in tutti i suoi stadî di sviluppo l'individuo gemmiparo.

Una goccia di acqua putrefatta guardata col microscopio si à un

oceano dentro cui vivono miriadi di animaletti, che diconsi infusiori, pei quali ogni istante segna un anno a causa della loro facoltà riproduttiva così feconda che una sola *Vorticella*, come assicura Ehremberg, genera in 24 ore 140 bilioni di figliolini perfetti e mobilissimi. Questa generazione è affatto diversa da quelle precedentemente discusse, avvegnachè queste non si moltiplichino solo per *scissione*, ma eziandio per *Sporiparità* o *Sporigenia*, che vuol dire, la facoltà di certi animali nel cui corpo si manifestano, spesse volte dopo la *zigosi*, un numero meraviglioso di minutissime cellette con contenuto granuloso e nucleo, che venendo fuori dal corpo materno, vivono, crescono, e muoiono appena nati: sicchè questa meravigliosa fecondità che si verifica nella *Vorticella microstoma*, nelle *Gregarine*, scomparisce innanzi gli occhi del zoologo filosofo, allorchè metta in riscontro le specie zoologiche, e perciò calcolando la fecondità, pel numero de' figli nati da un genitore, dice il dotto De Filippo, ei troverà che la cavalla è più feconda dell'infusorio chiamato *Vorticella*.

Da ciò ne deriva che per avere un punto di partenza onde determinare la prolificità delle specie zoologiche fa mestieri accordarle: 1.° colla natura, qualità, e quantità di alimento, 2.° col clima, 3.° collo stato naturale o di domesticità, e 4.° col grado di complicazione organica. Così, tra i mammiferi sono più proliferi i rosicanti, tra gli uccelli gli erbivori, ec. ec.

La prolificità de' pesci osservata pazientemente dal Bloch è la più meravigliosa nel regno animale, e sopravvanza di molto anche le piante. In vero nella *trotta* si trovano 27 mila uovi; alla *Clupea* da 36 a 70 mila; nel *luccio* 130 mila; nello *scombro* 546,681; nello *storione* 1,467,856; nel *merluzzo* 4 milioni; nel *rombo* 9 milioni e nel *musil chelo* 13 milioni!!! Il *moscardino* osservato da Reaumur e da Bonnet, produce nella sua quinta generazione 5,904,900 individui, e può dare più di venti generazioni nel corso di un anno.

Se la natura non avesse collocato grandi sorgenti di generazione di una immensa fecondità, mentre una sola femmina può dare la vita a molti milioni d'individui, non si potrebbero riparare le grandi distruzioni, dove ella accese perpetua e crudele guerra. Gli abitanti del mare si divorano fra loro, e l'uomo impiega l'astuzia ed il ferro per farne strage grandissima.

Ma il molesto stimolo della fame, che forma tutto il giuoco del regno animale, che conserva delle specie a spese di altre specie, che rende i popoli socievoli, industriosi ed ancora servili, che

addolcisce i costumi de' medesimi animali, agita soprattutto le gigantesche specie, le quali hanno bisogno degli alimenti i più attivi, e più sovente rinnovati. Però se i mezzi di difesa non fossero superiori a quelli di offesa, niuna distruzione avverrebbe nella perpetua guerra in cui sono i pesci, che nello stesso tempo tiranni e vittime, convertono in campo di strage la vasta estensione de' mari e de' fiumi.

Nondimeno in generale gl'individui della medesima specie sono uniti fra loro con ligami cordiali; e vigilantissimi sono le cure che hanno le madri per i figliuoli, ed i maschi per la loro femmina quando l'avvicinano.

Se i primi animali che coprirono il globo, che voi ed io con tanto piacere abitiamo, non fossero stati dotati della facoltà di riprodursi e di moltiplicarsi, tutto sarebbe stato ridotto ad un nudo e spopolato deserto, nè altro sarebbesi in breve tempo veduto se non un ammasso di corpi inorganici e morti. Quando la natura creare si piacque tutto ciò che esiste, e che diede la vita alle piante ed agli animali, ha loro eziandio accordata l'importante funzione della propagazione, nella quale sempre conservasi una perfetta analogia. Vediamo come ciò avvenga con brevità e nel tempo stesso con tutta la chiarezza possibile.

Se mai vi ebbe argomento fra i tanti misteri della natura, su cui sieno state prodotte numerosissime e variate ipotesi ad oggetto di intenderlo e dilucidarlo, egli è stato principalmente quello della generazione animale. Malgrado però tutti gli studi fatti, e tutte le congetture, l'argomento della generazione con tutte le sue circostanze è rimasto sempre, e tuttavia rimarrà sconosciuto ed impenetrabile.

Non è mia intenzione farla quì da fisiologo, e quindi passando sotto silenzio tutto ciò che fu immaginato al proposito sin a questo tempo, verrò ad indicarvi soltanto i fenomeni che sono a tutti visibili, e de' quali non vi può insorgere dubbio veruno.

Il principio che feconda l'uovo, è l'umor seminale, rinchiuso in apposite vescichette, ed elaborato dalle glandole spermigene (testi, e didimi): esso guardato col microscopio mostrasi costituito di un umore, dentro cui velocemente si muovono quelli corpicelli che abbiamo chiamato *spermatozoi* o *zoospermi*, i quali variano nella forma quasi in ciascuna specie di animale.

La *Matrice, utero* o *cavità educatrice* è il luogo destinato dalla natura all'opera della fecondazione negli animali che ne sono stati

forniti, come i mammiferi. Tre sono le parti che formano quest'organo, cioè, il *fondo*, le *trombe* e l'*ovaja*: il fondo abbraccia una o più cavità dentro cui si sviluppano e si nutrono gli embrioni; le trombe comunicano colla matrice e sono rivolte colle loro aperture verso le ovaje, ove terminano in una specie d'imbuto assai largo capace di raccogliere gli ovoli che maturi scappano dal follicolo di Graaf, e l'ovaja è un'ammasso di follicoli ciascuno contenente un ovolo che matura in ogni periodo di caldo nei mammiferi.

L'umor seminale appena versato nella matrice, per mezzo delle trombe, è portato dagli spermatozoi, sulle ovaie ove feconda uno o più ovoli, i quali escon fuori dai follicoli di Graaf che li conserva e per le trombe discendono nella matrice dove si arrestano e si sviluppano. Simile alle semenze delle piante, quando sono ricevute in terreno proprio a farle vegetare, manda fuori certe radici, che penetrando fino nella sostanza della matrice, generano una massa, che gli sta intimamente unita, chiamata *Placenta*. Nella parte superiore esse non formano, che un lungo cordone, il quale andando a terminare all'ombelico del feto, gli porta i succhi destinati al suo incremento. Vive egli in tal guisa del sangue della madre, fintantocchè non avendo più bisogno di questa relazione, i vasi che uniscono la placenta alla matrice si disseccano e si separano.

L'interno della matrice della donna esaminato durante i primi tempi che seguono l'istante della concezione, non offre nulla che riveli l'esistenza del suo prodotto. Ma appena volto qualche giorno si scerne in mezzo una massa tomentosa, somigliante ad un poco di sangue fibrinoso rappigliato, una vescichetta membranosa trasparente, ripiena di gelatina liquida e tremolante, nella quale non si scorge veruna traccia di organizzazione e di vita. Nulladimeno questo piccolo uovo prende incremento; certe parti dell'umore gelatinoso acquistano una consistenza più riflessibile, che al tempo stesso ne scema la trasparenza: allora si possono distinguere i primi lineamenti, e discernere l'abbozzo della testa e del tronco del futuro essere. L'uovicino dapprima libero nella cavità dell'utero, contrae delle aderenze, come vi ho detto, con questo viscere; tutta la sua superficie si fa vellutata, e spongiosa, e questa sorta di vegetazione non è in nessun punto così evidente, come in quello ove devesi allogare la nominata *Placenta*. Tuttavia presso il 17° giorno, le parti che non offrono che una massa omogenea, similare e se-

mitrasparente, manifestano una struttura più decisa. Un punto rosso appare in quel sito ove deve piazzarsi il cuore, e dalle pulsazioni che si mostrano e dalle molecole rosso-rutilanti che ivi si rinchiudono, si rileva che quel punto è il cuore in via di formazione, perciocchè esso è il *punctum saliens*, e non già, come fu creduto, il *primum vivens;* in quantocchè non è il primo organo a godere la vita, ma bensì il primo che preesiste a tutti gli altri organi.

A misura che l'embrione piglia incremento, si distende un poco, senza che perciò lasci di stare curvo su di se stesso. La testa forma la maggior parte del suo corpo, le estremità superiori simili a piccoli bottoncini pullulano le prime, poscia l'estremità inferiore, quindi le mani, ed i piedi sembrano attaccati immediatamente al tronco, e le dita si mostrano in sembianza di esilissime papille.

Fra tutti gli organi de'sensi, si manifestano prima gli occhi che sul finire del primo mese di già sono ricoperti dalle palpebre. Nel 4° mese, un adipe rossiccio comincia a formarsi fra le cellule del tessuto mucoso, ed i muscoli fanno alcuni movimenti che assicurano realmente la madre di essere incinta.

Lo sviluppo ulteriore è in ragion del tempo che l'embrione deve impiegare per uscire; e siccome in tutte le donne è sempre problematico il fissare l'epoca precisa dell'avvenuta concezione, perciò devesi ignorare tutto quello che riguarda il suo peso e la sua lunghezza; sappiamo solo che al termine della gravidanza, cioè al nono mese, il feto à una lunghezza da 16 a 17 pollici ed il peso da 6 a 7 libbre.

Il processo embriogenico può venire diviso in due periodi. Il primo comincia dalla fecondazione dell'uovo e finisce alla riduzione sua totale in aggregato di cellule omogenee: il secondo più complesso, incomincia dal differirsi le cellule fisiologicamente, e finisce colla completa organizzazione del novello individuo.

In quest'ultimo periodo la natura formatrice presenta alcune volte certi traviamenti nella organogenesi i quali costituiscono le mostruosità. Queste possono essere comprese in quattro classi, cioè, difetti per forza formatrice, *Agenesi*, come il *labbro leporino;* per eccesso di nutrizione, *ipergenesi*, come i diti soprannumerari o qualche altro membro raddoppiato; per congiunzione di germi, *diplogenesi*, come due individui riuniti in diversi modi: in ultimo per falsa posizione di organi, *eterogenesi*, come il cuore

che pulsa a destra, l'occhio messo in mezzo la fronte, e le molte macchie sulla pelle, le quali sogliono avere una apparenza con le cose avidamente desiderate dalle femmine incinte, le quali succedono per bizzarrie di appetiti irregolari, che accompagnano ben spesso la gravidanza.

Il feto può fare senza l'influenza della madre purchè sia giunto al 7.° ed 8.° mese dall'istante del concepimento. Tutti gli ostetricanti convengono in dire ch'egli sia vitale a quest'epoca, e che indugia a stare due mesi di più nell'utero, per acquistare più forza, e meglio reagire alle nuove impressioni che deve sperimentare venendo alla luce.

Allorchè il feto abbia compiuto il suo accrescimento nel seno materno, se ne separa trascinando dietro di se tutte quelle parti di novella formazione che lo avviluppavano, e lo mettevan in relazione con la sua mamma. Giunta quest'epoca, procura il feto distaccarsi dall'utero in forza di un meccanismo tutto simile a quello per cui il picciuolo di un frutto maturo abbandona il ramo a cui è sospeso: allora probabilmente il feto ricusa di ammettere il sangue che a lui porta la *vena ombelicale*; la *placenta* s'ingorga, e questo ristagno di sangue si estende di parte in parte alla matrice ed a'visceri che la circondano. Eccitati per questi stessi, tutti gli organi si pongono in azione: la madre sulle prime sperimenta vaghe e leggieri doglie, irregolari, ed intercorrenti dette *falsi dolori*, quindi mutano carattere, da sensazion di peso che hanno, si mostran vive, con senso di profonda costrizione, dirigendosi dall'alto in basso della matrice. Quest'organo muscolare e contrattile, soccorso dal diaframma e da'muscoli addominali addoppia i sforzi per ispacciarsi. Le doglie si fanno perciò più vive e frequenti; la faccia si vede rubiconda ed animata; il polso è pieno e rapido; il corpo tutto sembra partecipare dello stato della matrice agitata per le scosse espulsive. La borsa dell'acqua fa capolino nel collo dell'utero, i margini di questo sono prodigiosamente indeboliti e crescono perciò gli sforzi: le membrane si lacerano, scappa l'acqua dall'amnios e la testa dell'infante si avanza verso l'apertura uterina. Le doglie si fanno eccessive, insopportabili e conquassanti, la testa attraversa lo stretto superiore delle pelvi in una direzione obbliqua, e presenta l'occipite rivolto in avanti corrispondente ad una delle cavità cotiloidee, mentre la faccia guarda all'indietro in corrispondenza d'una delle due sinfisi-sacro-iliache: in tal modo si presenta al maggior diametro sacro-iliaco, e di-

scendendo nella piccola pelvi, esegue un movimento d'arco di cerchio, attraversa il distretto inferiore nel suo maggiore diametro antero-posteriore, e la testa del feto esce dall'utero, discende nella vagina, e tosto si libera seguita dalle spalle e dalle altre parti del corpo. Egli è così che la natura dopo aver operato la fecondazione in un atto di voluttà, ne espelle il prodotto in mezzo i più atroci dolori.

Benchè il parto avvenga per lo più semplice e regolare, cioè, di un solo individuo, non di rado s'incontra doppio in una volta. Si calcola che il parto gemello sta al semplice come 1,80.

Finalmente il fenomeno della superfetazione si attribuisce alla esistenza di una matrice a doppia cavità, e si fa consistere in due concepimenti separati da un tempo più o meno breve, non maggiore di un giorno. È di questa guisa che l'Americana, di cui parla il Buffon, avendo abbracciato nello stesso giorno il suo marito, ed il suo schiavo negro, dette alla luce anche nello stesso dì, due creature una bianca e l'altra negra, e questa per i tratti del suo volto ed il colore della sua pelle fu indizio e testimonianza del suo adulterio.

La natura ha fornito ogni animale di armi di difesa e di vesti, ed à imparato agli uccelli della foresta le più dolci ed armoniose canzoni. L'uomo solo appena nato, non sa niente, nè può niente senza la educazione; poichè bisogna con lungo studio insegnarlo a vivere, a parlare, ed a ben pensare. Tutti sappiamo quali curo e pene infinite i nostri genitori han ricercato per provvedere a tutti i nostri bisogni, e quanti ne spendiam noi per i nostri carissimi figliuoli! L'uomo, quando nasce, giace a terra tutto nudo, e le sue prime voci sono il pianto! Cresce in mezzo i dolori, gli stenti, e le infermità, soggetto a mille passioni e miserie che laoerano il suo cuore, perchè gli è stato tutto tolto ma per tutto concedergli, e sebbene sia nato impotente e schiavo, questa sua stessa debolezza e povertà fa, ch'egli acquisti tali forze da dominare su tutta la terra.

Divenuto adulto, l'uomo coll'industria acconciasi in ogni clima, e sa prepararsi uno scampo a tutte le vicende dell'aria, perciò ogni paese è sua patria, ogni popolo è suo fratello, ogni angolo della terra è sua dimora. È questa una caratteristica speciale per l'uomo, avvegnachè gli altri animali son venuti meno quando hanno cangiato stato, e vita dipendenti unicamente dalle rivoluzioni fisiche del globo e dalla forza che l'uomo dà e toglie alla

superficie della terra. In vero, il clima cambiato, divenuto nuovo per gli animali, à alterato o nobilitato le loro qualità, ovvero annientato interamente la specie.

È vero che la vita dell'uomo nello stato culto può divenire debole e languida e scemare le forze fornitegli dalla natura; ma checchè si sia detto contro i vizî della società, debbasi alcerto temere più dell'uomo feroce delle selve, che dello stato dell'uomo animale, divenuto cittadino ed ingentilito. Senza dubbio il solo uomo culto può ricevere la pace dalle mani della virtù.

Se volessimo paragonare le facoltà puramente materiali dell'uomo con quelle degli altri animali, non riscontreremo alcuna differenza, od appena qualcuna poco visibile; ma allorchè mettiamo a paragone tutta l'estensione delle facoltà morali dell'uomo con il semplice istinto che dirige il bruto, certamente vediamo una immensa laguna che li separa e li allontana. Il primo è il Signore della Natura, che diviene sempre più Grande per la coscienza morale delle proprie azioni, per cui riconosce il giusto, l'onesto, i suoi diritti ed i suoi doveri, che gl'impongono la società, lo stato, la giustizia, la legge e la religione. Sventura se egli abusasse di queste facoltà; egli invece di ritrovare la gloria, il conforto, e la pace, precipiterebbe in uno abisso di scelleraggini, e diverrebbo l'obbrobrio della terra.

Sintetizzando le facoltà, che danno la preferenza all'uomo sugli altri animali, dobbiamo pur confessare che gl'interessi fisici di Lui sono strettamente annodati cogl'interessi morali ed intellettuali, e non di rado a questi quelli s'immolano; poichè egli non sa esistere senz'avere alcuni pensieri o a se, o di qualche maestro, o di partito, o del secolo. L'opinione certamente è la regina degli uomini; è il modello generale della instituzione sociale; e sebbene ella faccia sovente degli sventurati, e sacrifichi al piede del suo altare in cento guise le sue vittime, nondimeno con essa e per essa l'uomo diviene cittadino e scienziato, e così penetra nell'universo intellettivo del buono, del bello e del sublime.

STORIA NATURALE

XII.

Modi speciali di sviluppo di alcuni animali invertebrati. — Sguardo generale sui costumi degli animali.

Signori,

Nella passata conferenza vi parlai, o signori, de' diversi modi di generarsi gli animali, e più da vicino, l'uomo vedemmo sorgere da un blastema amorfo; dalla cui organizzazione, egli nacque, si perfezionò e crebbe venendo alla luce nudo e povero, ma ricco d'intelligenza e di volontà.

Nel breve periodo di nove mesi, che l'uomo percorre nel seno materno, passa per alcuni gradi di perfezionamento organico, che non bene si conoscono, e forse sono stati questi, cho hanno dato luogo a mille dicerie, sulla forma dello embrione nato prematuramente.

Esistono certi animali, che por giungere allo stato di complemento organico, passano per diversi periodi, nei quali assumono forme molto diverse per ricevere finalmente lo stampo simile ai loro genitori.

Questi periodi diconsi *Metamorfici* o *Metabolici*. Abbenchè in parte si ossorvino negli anfibj, fra i vertebrati, (Rane, Rospi, Salamandre) i quali nella loro prima età si rassomigliano a pesciolini (girini), respirano per branchie, sono senza piedi, mancano di coda, e si alimentano di alghe e di conferve, mentre più tardi divenendo adulti respirano per polmoni, mettono i piedi, divengono carnivori e tutti o crescono o perdono la coda, pure un'altro numero molto esteso di animali presentano chiaramente questi periodi metabolici, che interessano il dotto ed il curioso.

Hanno il primato fra tutti gli animali, quelli che si dicono *annulosi*, perchè il loro corpo è fatto ad anelli; *Articolati* perchè il loro corpo è diviso in tre o due sezioni, *Antropodi* perchè portano piedi articolati, ed *Endomozoi*, perchè l'animale è ricoperto di parti dure dette *dermascheletro*.

In buona fede si è udito più volte, e si è creduto, che da una materia corrotta senza l'intervento di genitori nascano gl'insetti,

nè ciò faccia meraviglia, poichè una tale opinione è secolare, e tutt'ora viene da qualcuno raccontata come vera nelle scuole.

Però, da quanto vi ho detto nella passata conferenza, avete rilevato, che presentemente più non si dubiti della necessità del concorso de' due sessi, per mantenere vivo sempre il seminario delle specie animali. E questa verità si dimostra appunto agli occhi vostri, quando scorrendo le campagne, osservate i varj mezzi impiegati da questi animaletti per propagare la propria specie, e quanto diversifichi il luogo, ove son poste le parti destinate alla generazione. Alcuni, le hanno nascoste nella cavità addominale, altri nella parte anteriore del ventre, ed altri sul capo. Per lo più questi organi sono delicatissimi: ne'maschi prendono la forma di *amo*, e nelle femmine di *tubo* più o meno lungo e tortuoso. Le femmine sogliono essere più grandi de' maschi, e nell'apertura anale sono munite di un aculeo (trivella) od altro mezzo, capace ad apparecchiare un convenevole sito per deporre le loro uova.

La fecondità degl' insetti è ancora meravigliosa. Gli *Acari*, per esempio, in pochi giorni giungono al numero di mille; certe mosche, in ogni portata ne generano oltre duemila: le *Api*, possono produrre sino a quarantamila uove tutte fecondate, ed il *Baco da seta*, ne depone cinquecento incirca. Questa meravigliosa fecondità è accoppiata colla più precisa attenzione, che questi animali hanno nel deporre le loro uova, prescegliendo a tal fine i luoghi più adatti ad alimentare i nascituri figliolini. Alcune, sono deposte nelle acque, altre nella terra. Certe madri le depongono sulle foglie e nello interno de'grani, altre sotto la pelle di certi animali vivi o morti, ed in altri luoghi, sempre però idonei alla conservazione e mantenimento della specie. Non evvi corpo organico animale o vegetabile, che non sia l'albergo d'una specie d'insetti; anzi non vi è quasi pianta, che non alimenti il suo particolare insetto esistente nel fiore, nel fusto, nella corteccia, nel frutto, nelle foglie o nelle sue radici. Poche sono le specie che si contentano della staziono che trovano.

Di frequente sviluppandosi questi animali e vivendo da parassiti sul corpo di altri animali, si rendono molesti e terribili: così una speciale tignuola s'insinua tra le scaglie de' pesci; altre, nelle narici delle pecore, o negl'intestini, o nello esofago de' cavalli. Certi tafani stanno sulla schiena del bue; altri su quella del renne, tanto utile a'Lapponi, a' Groellandesi, ed agli Esquimesi,

che molestato da essi, corre sulle alpestre ed eterne ghiacciaie sparando all'aria coppie di calci onde liberarsi dal leggiero, ma incomodissimo fardello.

In questi animali si verifica appunto il processo organico delle metamorfosi, di cui vi ho dato la definizione, ed ora vediamone gli esempj più ovvj e speciali.

Generalmente tutti gl'insetti privi di ali, ad eccezione della pulce, escono dal seno materno sotto la forma stessa, che conservano sino alla morte: tali sono i ragni ed il pidocchio. La maggior parte sulla scena del mondo comparisce sotto forme così distinte, che potrebbe dirsi l'una derivata dall'altra, e non già essere sempre lo stesso animale, che si presenta sotto forme diverse e caratteristiche de' periodi pe' quali essi passano.

Dall' uovo fecondato, nasce un *verme* o *bruco*, il quale mostrasi più o meno, allungato e risultante di una serie di zooniti od anelli gli uni dentro degli altri, mercè cui egli striscia sulla terra od a stento cammina, perchè fornito di certi falsi piedi non articolati e posti sotto l'addome, con bocca armata di denti o di piccole tenaglie che lo rendono vorace trituratore. Manca di cornetti (antenne) e di occhi faccettati. In questo stato vive una lunga vita, nella quale ad altro non inclina oltre al mangiare ed allo svilupparsi, trovando il nutrimento ove furon deposte le uova, sicchè per la sua immobilità dicesi in questo primo periodo *Larva*. Quando questo periodo sta per cessare, molti si preparano un tranquillo riposo in un bozzolo di seta, tra le foglie accartocciate, od in buchi profondamente scavati. Rinchiusi così in questa veste, vivono alquanti giorni in uno stato di apparente morte, senza eseguire il menomo movimento, che possa dare segno di vita, e perciò dicesi *Pupa*, *Ninfa*, o *Crisalide*. Segue un terzo periodo, in cui il bruco giunge all'altezza della sua organizzazione; perciò spezza i vincoli e gl'involucri di crisalide, si libera nell'aria e da principio ad una vita attiva e nobile. Tutte le sue membra prima ripiegate su di se stesse, molli ed oziose, sviluppansi, si fortificano e rendonsi attive. Quando era verme strisciava, quando crisalide languiva nel letargo, e sotto quest' ultima forma porta sei piedi toracici squamosi, due o quattro ali che spiega al volo, il capo adorno di antenne, la bocca munita di delicata tromba atta a sugere il nettare de' fiori, più occhi faccettati sul capo per guardare in ogni parte, e mercè gli organi sessuali, che in questo terzo periodo si sviluppano, va ad adempiere il voto generale della natura popo-

lando la terra di nuovi individui. In questo ultimo periodo perchè egli rassomiglia perfettamente a'suoi genitori dicesi il verme allo stato *perfetto*.

Nulla vi è di più semplice in queste meravigliose metamorfosi. L'animale è sempre lo stesso, e la differenza nella sua organizzazione è tutta esteriore. Sotto gli antichi si trovano i novelli organi, come se fossero in astucci speciali, od in guaine che si lacerano e si abbandonano dalla crisalide quando per essa sono divenuti troppo angusti.

Chi non conosce fra voi la carriera vitale del prezioso insetto che ci dà la seta? Io non dovrei parlarvene, perchè l'Egregio signor Maggi, mio collega in queste conferenze, è chiarissimo cultore di bacologia, ed alcerto egli à tenuto speciale parola sulle metamorfosi di questo industrioso insetto, che quotidianamente richiama l'attenzione sulla sua cultura, per ottenere sempre più un ricco ed ottimo prodotto.

Ma io non vi parlerò della sua educazione industriale, invece vi riassumo tutto quello che gli si appartiene sotto l'aspetto zoologico.

Non è solo il baco da seta che fabbrichisi il bozzolo di seta, ma sibbene molti altri bruchi organizzano lo stesso lavoro, appunto perchè in questa loro architettura debbano trasformarsi senza essere veduti; però quello che sopra tutto abbia meglio meritato il nome di baco da seta, è appunto quello che concorre al nostro lusso, ad una parte di grande importanza nel commercio, ed alla ricchezza di speciali luoghi ove coltivasi. Originario della Cina, ove lavora il suo bozzolo in aperta campsgna, fu a noi trasportato dalla Grecia per la prima volta sotto il Regno di Ruggiero normanno re delle due Sicilie, e gl'Italiani impararono la coltura ed il lavoro del loro prodotto da operai Ateniesi e Corinti, che in questa epoca vennero in Italia.

Questo bruco filatore è lungo e cilindraceo, porta sedici piedi falsi, carnosi, e non articolati, fissati sotto l'addome, dotato di apparecchio trituratore, privo di ali, e senza organi sessuali. Eccovi un bruco notomizzato, che potete esaminare nella sua interna fattura, e tra le cose più degne di osservazione, vi presenta due vasi, che scendono dalla testa e percorrendo per lo stomaco, dopo alcune sinuosità, vanno a terminare sul dorso. Questi piccoli vasi, che ordinariamente sono giallicci, e talvolta bianchi, sono i serbatoi della seta, ciascuno di esso va a metter capo ad una filiera,

o trafila, la quale consiste in una papilla carnosa e forata da piccolo pertugio, dove si modella, tradotta in filo, la sostanza della seta. Un filo di seta, come esce dall'animale, sembra a voi semplice, ma realmente essa costa di numerosi fili, ed è la trafila che li riunisce in un solo. L'alimento più comune che usasi per questo insetto, come già vi è noto, è la foglia di gelso, d'onde è stato detto *bruco dello gelso*.

Quando l'animale è stanco di cibo, cd avvicinasi alla sua metamorfosi, diviene lucido e quasi diafano; col mezzo del digiuno si prepara alla muta, e perciò va in cerca di un luogo ove possa lavorare il suo bozzolo, senza essere disturbato. Questa è l'epoca in cui gli si presentano fasciooli secchi e ramosi di ginestra, e di senapa, in modo disposti da potervici vagare, e comodamente, fra i vani, lavorare la sua opera. Appena il luogo è ritrovato, principia per un verso e per l'altro a muovere il capo, per attaccare le sue fila cotonose da per ogni dove, e peroiò l'opera si osserva imperfetta ed irregolarissima. Questo primo lavoro è di borra o bambagia, che serve all'insetto per custodirsi dalla umidità e dalla pioggia, costretto a fare il suo bozzolo in aperta campagna. Questa prima seta è detta dalle donne *fioretto*, ed in altri siti *bavella*, essa rappresenta la base del bozzolo.

Rinchiuso già l'insetto in questa seta ordinaria e rozza, principia la sua stupenda e regolare fabbricazione della seta. Dispone con più regolarità le fila applicandole con simmetria su diversi punti della borra, che colla testa preme, e respinge indietro, acciò possa dare all'interno del suo piccolo edifizio una rotonda e regolare capacità. In questo lavoro tutto il corpo dello insetto sembra diviso in due parti; giacchè è la sola metà superiore, che agisce, ripiegasi, e variamente s'inflette sulla metà inferiore, che resta immobile quasi che fosse un punto fisso. Questa è la cagione per cui il bozzolo prende una figura rotonda e qualche poco bislunga (ovoidea). Dopo di avere l'insetto così tessuta la prima superficie della sua abitazione, ne lavora la seconda collocando un nuovo strato di seta sul primo, e disponendo maestrevolmente le fila, va sempre più ingrossando la sua casa addossando strati a strati, a compiere la quale ordinariamente impiega tre o quattro giorni.

Terminato il lavoro perde la figura di verme, e diviene crisalide o ninfa, nel quale stato rimane per circa ventun giorno, e passa poi a quello di farfalla, nella quale metamorfósi spande un liquido acido di color d'ambra, che arrossa notabilmente la carta

azzurrata di tornasole, e tuttociò che è tinto di color ceruleo vegetabile. Questo liquore trovasi in un serbatojo situato in vicinanza dell'ano, ed è notissimo a'chimici antichi, e moderni, sotto il nome di acido *bombico*, ed ebbe un tal nome, perchè questo insetto fu da' Latini detto *Bombix* che tutt'ora è conservato anche nel linguaggio della scienza.

Potrete facilmente distinguere la farfalla femmina dal maschio, poichè quelle sono quasi immobili, e questi oltre di essere più piccoli scuotono molto le ali, e volano assai male. Entrambi mancano di tromba visibile, e non mangiano cosa veruna, muoiono qualche giorno dopo della deposizione delle uova, le quali, come sapete, sono in numero assai grande.

Io ritengo, o signori, che la seta sia la elaborazione della muccilagine vegetabile, di cui si nutre lo insetto nel periodo di bruco, e che mescolandosi con una sostanza animale segregata da lui nel meraviglioso apparecchio digerente, di natura oleosa, si presenti perciò pieghevole, duttile, lucida ed elastica. In vero: quando essa si osserva immediatamente fuori la filiera, è come una molle gomma che subito disseccasi all'aria ed alla luce, e perde la proprietà di divenire molle di nuovo coll'acqua e col calore. Distillata la seta svolge ammoniaca, e sottoposta all'azione dell'acido nitrico sviluppa azoto. Questi sono i due caratteri essenziali che la fan distinguere da' prodotti immediati vegetabili.

Il bombice, al pari di tutti gli altri animali viventi, va soggetto a molte malattie, alcune delle quali sono naturali ed inevitabili, dipendenti dalla loro costituzione, ed altre sono accidentali. Tra le prime bisogna noverare la così detta *dormita*, nel corso di cui cangiano ben quattro volte la pelle nel breve periodo di circa ventotto giorni, e la natura par che li curi coll'astinenza e col riposo. Le accidentali poi sono molteplici, svariatissime, e molte non ancora ben note nella loro origine e natura, intorno cui pregevoli lavori possediamo di illustri bacologi; fra le quali bisogna a preferenza notare il *giallone* che li gonfia e li colora in giallo; il *calcinamento* che li rende duri e bianchi ecc.

Bisogna avere molta pratica per prevenire simili malanni, che in certe stagioni formano la povertà di molti industriosi, e di non piccole città della nostra Italia. Voi, al certo, avete inteso a tal proposito, dal chiarissimo bacbicoltore signor Maggi, molti pratici consigli, i quali nella scienza applicata si riassumono a' seguenti.

1.° Le foglie di gelso per alimento de'bachi da seta non debbano essere nè molto mature, nè molte acerbe, giammai umide.

2.° L'ambiente esterno deve segnare una temperatura sempre costante tra i 19° ed i 20° c.

3.° L'aria circondante dev'essere di tratto in tratto rinnovata e pura, senza arrecare differenze sensibili alla temperatura anzidetta.

4.° Si deve evitare, che nell'ambiente in cui viva il baco non sieno materie organiche in putrefazione, anzi è mestieri tenere in quell'aria materie disinfettanti, e dare la preferenza al solfato di ferro sciolto nell'acqua, ed al sale comune polverato sottilmente tenuto in piatto spianato.

5.° Bisogna rinnovare più volte al giorno la lettiera de'bachi, affinchè si conservi sempre monda da lordure e materie putrescibili, che sarebbero nocevolissime, purchè non sieno nel periodo della dormita.

Nè dottrina, nè libri sono necessarj per sapere quali usi facciansi della seta: sin dalla fanciullezza noi fummo abbigliati di seriche stoffe, ed ora sempre più vediamo, che l'uso della seta non è limitato alla costruzione degl'imperiali e reali paludamenti, ma estendesi benanco all'abbigliamento dell'artigiano e della fantesca. E perciò i suoi tessuti vengono nel commercio alterati e frammisti a cotone ed altra materia vegetabile, così egregiamente, che solo l'occhio del perito può distinguerli. Ed abbenchè al presente tutte le grezze seterie vengano colorate con diverse tinte vivaci, ritratte da un corpo estratto dal carbon fossile detto *Anilina*, che ha la proprietà di fissarsi solo sopra i tessuti di materie animali, pure in Francia, animalizzano i tessuti di canapa, di lino, di cotone ec., ne' bagni di albumina, appunto per fissare i colori vivacissimi di essa, che han fatto decadere quelli della cocciniglia, del grana-Kermes, e dell'indaco.

Sonovi degli animali che non solo presentano metamorfosi meravigliose, ma eziandio i modi con cui essi si generano. In vero le *Salpe* o *Bifore*, e peculiarmente la *Bifora democratica*, tutte viventi nel mare, hanno una prima generazione di animali sessipari, ermafroditi sufficienti, ovipari e liberi, i quali in tempo opportuno schiudono dagli ovoli individui solitarj, che non hanno lo stampo simile a'loro genitori, e sono agami (*Scolici*); dopo poco tempo, questi per sporogenia cacciano fuori del loro corpo individui sessipari, riuniti a corona simili a'loro genitori (*proglottidi*).

In questa guisa una generazione è sessipara, l'altra è per agamia, e perciò la prima somiglia alla terza e la seconda alla quarta, d'onde n'è derivato il nome di *generazione alternante*, scoperta da Chamisso. Similmente avviene nelle *Ascidie* ed in molti *Briozoarj*.

Le metamorfosi che presentano certi animali in questi periodi genetici non debbonsi ignorare, peculiarmente per cert'uni molto noti e fastidiosi.

Tra i diversi vermi che vivono nel corpo umano e negl'intestini degli altri animali, quello che ebbe il nome di solitario o *tenia*, è senza dubbio uno de'più singolari. La sua forma, come osservate, è simile ad un nastro, cioè, lungo, sottile e poco largo. Da noi italiani viene chiamato verme solitario, perchè credasi che un solo ne alberghi nello stesso soggetto, ma talvolta ne son trovati spesso due usciti l'un dopo l'altro. Questo animale è bianchiccio, di una lunghezza sorprendente, in una delle estremità finisce sottilissimo ove corrisponde il capo, che rappresenta uno individuo Scolice, il quale viene seguito da una successione di gemme, che formano immensi anelli ravvicinati fra loro, ed eccettuati i più sottili, tutti gli altri presentano nel loro mezzo una apertura, ove corrispondono gli organi sessuali, distinti in uno ovaja ed un pene, perciò ciascuno zoonito rappresenta un ormafrodito sufficiente o proglottide, e sono i più antichi che si trovano nell'estremo opposto al capo. Essi racchiudono ovoli più numerosi e maturi, che schiudono gli embrioni nel seno materno di ciascun proglottide. Il *botriocefalo*, che vive per lo più nel tubo digerente de'cavalli, è quasi simile, solo si distingue dalle aperture genitali laterali ed alternanti in ciascun zoonito, e non si sente senza stupore, che la sua longhezza, come quella della tenia, alle volte eccede le trecento braccia.

Le recentissime esperienze di Kuchenmeister o di Siebold hanno dimostrato all'ultima evidenza la genesi meravigliosa delle tenie. Allorchè vengano espulse colle fecce gli ovoli maturi dall'intestino dell'uomo, e capitano negl'intestini di altri animali, l'embrione rinchiuso nell'ovolo può non svolgersi e dicesi *Acefalocisti*, o si trasforma in un capo armato di sette uncinotti cornei e diviene vero Scolice detto *larva hexacatha*. Indi a poco si svincola dal suo ricettacolo per rintracciare altra stazione più propria alle sue metamorfosi. Perviene egli in altri vertebrati e lo scolice incomincia per gemmazione a generar proglottidi, per giun-

gere alla genesi delle tenie. Se poi l'embrione, penetrato col cibo, avesse la facoltà di attraversare le membrane intestinali e percorrere col sangue una parte dell'organismo, e quindi fissarsi tra le pieghe del mesenterio, nel fegato, ne'polmoni, nel tessuto malpighiano e nel cervello, ivi produce uno scolice a cui manca la proprietà di generare proglottidi, ma sibbene genera un prolungamento vescicoloso che si riempie di siero, si fissa nella sua stazione novella con i sei uncinetti, e dicesi *Idatide*. Quando però gli ovoli giungono in gran numero nel corpo de'majali, che per la loro polifagia può avvenire assai facilmente, da ciascuno di essi si sviluppa un idatide detto più propriamente *cisticerço*, lo che costituisce quella malattia speciale del tessuto grasso detta *ladreria* o *gragnuola*. Se ciò si verificasse nel cervello de'ruminanti avverrebbe la formazione di molti grandi scolici in una medesima cisti la quale si dirà *Ciamro*, frequente causa del *capostorno*, del *marasmo* e della morte delle pecore. Quante volte poi avvenisse nelle visceri addominali, essi si cangiano in vesciche piene di acqua dentro cui si generano molti piccoli scolici, e danno così origine a quel che dicesi *Echinococco*, frequentissimo nei mammiferi domestici, e qualche volta anche nell'uomo con grave danno della salute.

Arrivato allo stato di cisticerco nel majale, presenta alquanti zooniti del collo, venti uncinetti, quattro ventose, e più non si avvanza nello sviluppo, fino a che non capiti nello intestino dell'uomo, ove solamente si può trasformare in tenia dotata di tutti quelli caratteri che vi ho assegnato.

In queste metamorfosi avete veduto uno sviluppo successivo sempre crescente nella complicazione organica, e perciò si dicono *metamorfosi progressive;* ma in altri animali, ne'periodi metabolici, avviene un ordine in inverso, cioè dalla maggiore complicazione organica gradatamente si passa ad un organismo semplicissimo e perciò diconsi *metamorfosi regressive*. Così avviene nei *cirripedi*, ed in certe forme di larve di *bopiri* e di *lernee*.

Un ultimo modo meraviglioso di generazione animale è quello che si verifica nella fecondità di femmina vergini (*Lucinia sine concubitu*), a cui l'Owen impartì l'elegante nome di *Partenogenesis*. Pochissimi sono gli esempj che ne abbiamo: qualche specie di farfalle depongono uova senza previa fecondazione, da cui nascono in seguito de'vermi colle stesse attitudini degli altri alle metamorfosi. Similmente dotati di questa proprietà sono quelli

27

animaletti che diconsi Afidi, i quali perchè vivano permanentemente sulle piante, le persone di campagna li confonde con quelli che chiamano *pidocchi*.

La partenogenesi delle Api non è men singolare: l'ape regina non ancora fécondata caccia ovoli che schiudono maschi e dicesi questa generazione *arrenotochia*; ma appena lo sia stata, dà ovoli che schiudono femmine, anzi è dimostrato che da essi a suo piacimento può far sviluppare e maschi e femmine.

Molti altri modi sarebbero a notare intorno lo sviluppo degli animali, ma io ho creduto accennarvi questi più conosciuti, e che comprendono esempj di animali noti solo nell'ultima loro forma, ignorandosene quelle che questa precedono.

Passiamo brevemente a rivista i costumi degli animali. E primamente, è meraviglioso al certo il vedere come il Toro si faccia fiero della sua forza e delle sue fattezze, che senza ecrimonie e carezze, subitamente lancisi sulla Giovenga per renderla feconda.

La tortorella con gemiti dolci ed affettuosi, fa intendere il suo amore: mille baci e mille trastulli fan precedere alle loro nozze.

La damigella, insegue nell'oceano atmosferico la sua femmina, l'afferra, l'abbraccia e s'avviticchiano l'un altro, e poco curandosi di divenire cadaveri fra poco, volano i due amanti insieme e si lascian trasportare da'venti.

I pesci sono esempj di estrema ritenutezza in amore, la maggior parte non si permette il menomo tatto sulla femmina, pare che supplisca in essi la delicatezza de'sentimenti, a quel che sembra loro mancare; forse un solo sguardo può essere per loro un godimento, perchè la natura ha un solo interesse nel perpetuare tutte le specie, e lo raggiunge col mezzo dell'amoro. Egli è quello che nella specie umana, fa tutto svanire dinanzi a lui; che ad onta di mille ostacoli che si frappongono fra due cuori, più si stringe l'amore per condursi alla desiata meta. Dice Lucrezio nel libro 1.°

. . . . . Ita capta lepore,
Illecebrisque tuis omnis natura animantium,
Te sequitur cupide, quo quomque inducere pergis.

Anche fra gli animali sono quelli che amano senza freno, anzi sono esempj di sfrenata dissolutezza.

La Regina delle Api ha un serraglio di amanti, e li rende tutti contenti. Nasconde indarno la vita, che mena nell'interno delle sue mura; indarno ella ingannò il dotto Swammerdam illustre

osservatore delle sue prostituzioni. La fecondità sua è proporzionata alla sua incontinenza, ella diviene madre di 35 a 40 mila figliuoli.

La meraviglia di questo popolo schiavo non è la sua moltitudine; ma piuttosto si scorge non essere costituito di soli individui sessipari. Le femmine sono ben poche, e ciascuna è destinata ad essere regina d'uno sciame di api, sino a 2000 tutti maschi; compiono la famiglia un numero prodigioso di neutri agami, destinati soltanto a far il mele, a nudrire i nascenti, ed a mantenere colle loro fatiche il lusso e l'abbondanza nell'alveare.

Tuttavia viene il tempo, nel quale questi schiavi ribellansi contro coloro che prima hanno sì ben servito. Quando i maschi han sodisfatto la passione della Regina, sembra che ella ordini la loro morte e li abbandoni al furore de'neutri. Essendo questi molto più numerosi de'maschi, ne fanno una orribile carneficina; e non finisce questa guerra, finchè l'ultimo maschio non sia sterminato.

Eccovi una specie di animali assai diversi da tutti quelli, dei quali fin'ora abbiamo arrecato in esempio.

In quelli, due individui formano la famiglia, attendono e bastano a perpetuare la specie: quì la famiglia non ha che una sola femmina; ma il sesso del maschio sembra diviso fra migliaia di individui; ed altre migliaia ancora più numerose mancano assolutamente di sessi.

Di molti quadrupedi possiamo valutare il loro grado d'intelligenza, mercè l'angolo facciale del Camper, l'aia cranica del Cuvier, e la posizione del forame occipitale del Dubanton; e possiamo ritrovare alcuni utilissimi che all'uomo rendono grandi servigi colla educazione, anzi divengono suoi amici, da collocarli nel suo proprio tetto. L'uomo che tutto volge a suo giovamento fa che al suono della sua voce l'Elefante innalzi e porti a grande distanza i più enormi pesi; il camello e il lama corrano gli aridi deserti, il cavallo, suo più affettuoso amico, divida con lui le corse, i piaceri, le fatiche, la gloria, e la morte; il toro ed il bufalo solchino i campi per farli arricchire del biondo dono di Cerere, e la bufola non si lasci mungere ne'nostri Abruzzi a meno che il pastore non canti.

La educazione e la scambievole comunicazione delle idee, aumenta la capacità e la vivacità del sentimento negli animali domestici. Il cane, che riceve dalla natura un carattere selvaggio ed

indomito, cede alla dolcezza ed alla gratitudine dell'uomo, che ogni dì gli soddisfa i bisogni della fame: questo animale è sempre fedele al padrone, anche al di là del sepolcro.

Eccovi un fatto meraviglioso e sorprendente lasciato scritto in uno autografo dal celebre filosofo Telesio, che gelosamente si conserva nella biblioteca di Cosenza.

Dice il filosofo accennato « Io aveva un cane che mi seguiva nelle ore di ozio nelle mie passeggiate: un dì mi diressi verso la campagna, e per piccolo viottolo m'inoltrai verso una cascina; il cane mi precedeva di molti passi: quando all'improvviso gli uscirono incontro molti altri cani da pastore, che sogliono guardare dal lupo gli armenti, e defilati di tutta fretta assaltarono la mia povera bestiolina. Ella era sola, piccola, e senza forza da reagire, e perciò a stento scampò la vita, perchè chiamata da me a retrocedere, gli altri cani furon cacciati via, e finì quella zuffa, non per tanto il mio riportò grave ferita. Fu necessità di curarlo perchè febbricitante, e dopo pochi giorni incominciai a somministargli del pane; nulla badando ne'primi dì, mi accorsi di poi che del pane ch'io gli dava appena ne toccava un tantino; e l'altra porzione, discendendo pian piano la scalinata andava giù nel cortile, ove alzava un mucchio di paglia, e lo nascondeva, ricoprendolo novellamente; ciò lo praticò fino a quando non si ebbe rimesso le forze e la salute. Appena stette buono, di buon mattino si pose a latrare innanzi al cortile fuori la via: a quel latrato, che aveva un suono tutto diverso degli altri giorni, accorsero una quantità di altri cani, lo circondano e con lui alla testa si diressero al sito ov'era nascosto il pane: ivi fecero un circolo; il mio cane scavò il mucchio di paglia, ne cacciò fuori il pane, e tutti ne mangiarono a ribocco ed a sazietà; quindi si riunirono, e sempre il mio cane a capolista, si diressero nella campagna per quello stesso viottolo, che conduceva alla cascina ove fummo la prima volta, ivi arrivati, egli, il mio cane, fu il primo a latrare, quelli de' pastori vennero fuori, si attaccò una zuffa della quale i grossi mastini riportaron le carni lacere, ed abbastanza avviliti dovettero vergognosamente ritirarsi. Il mio ritornava vittorioso, brillante ed altero alla propria casa, e fece intravedere a'padroni, che la sua assenza per qualche ora, fu dovuta ad una causa nobile, nella quale era stato largamente vendicato ».

Il Telesio spiega una profonda filosofia in ogni azione di questo cane, confessa che non è facil cosa assegnare caratteri distin-

tivi nelle facoltà dello spirito che anima l'uomo e gli animali, avvegnacchè in questo animale si scorga chiaramente un'opera meditata per molti giorni, e compiuta con tutto il giudizio della vendetta.

Le scimie ed il castoro si distinguono segnalatamente, perchè s'incaricano della cura di vegliare alla comune sicurezza. È meraviglioso come l'industrioso e repubblicano castoro fabbrichi la sua tana sempre al lido de'laghi nel Canadà, nel Thibet, e nelle Russie, con varie sortite, e con una spia che muta di tratto in tratto per avvisare la venuta di qualche inimico, lo che avvenisse, immediatamente tutti fuggono e scompaiono nell'acqua.

Lo snello capriolo passa i suoi dì, le passeggiate, e le pericolose corse per gli alpestri monti, sempre unito con la sua fedele compagna, voi lo direste esempio poco frequente di fedeltà conjugale.

Di quale gratitudine non sono capaci i leoni? Le storie zoologiche che studiano i costumi e le abitudini degli animali, ne parlano a ribocco. Ricordo un Inglese che abitava alla discesa del Gigante di Palazzo, che aveva educato un piccolo e giovine leone a servirgli come un cane Barbone: era molto gentile e cerimonioso con tutti gli amici del padrone che lo andavano a visitare, ai quali lui apriva la porta. Non so cosa ne avvenne di lui, perchè stando nelle prigioni dal 1853 al 1857, non potetti averne ulteriori notizie. La storia parla di leoni attaccati ai carri di trionfi, di leoni condotti alla guerra, alla caccia, e che fedeli ai loro padroni, non erano formidabili che contro ai loro nemici. Questi animali però spiegano tutta la loro ferocia, ed il loro coraggio, anche contro la propria specie, quando uno di loro vede circondata la sua femmina da altri leoni; allora un ruggito terribile rimbomba, una lotta sanguinosa s'impegna, ed il solo vittorioso, fra i cadaveri ed i feriti, ruggendo tuttavia, si allontana pacifico possessore della lionessa.

I timidi animali della Nuova-Olanda chiamati i *Kanguroos* sono l'immagine del materno affetto. La natura ha fornito le femmine di un sacchetto sotto l'addome (marsupium); dove ripongono i loro figliuolini che ancor piccini hanno bisogno delle loro cure.

La donnola si addomestica e si affeziona, scherza col padrone, e quando questi non la carezza, nè altri la curano e la osservano, ella cessa lo scherzo e si accovaccia e dorme.

Il mio amico, Professore Mammone-Capria, ha presentemente

presso di se una grossa Volpe maschio, che vive con polli, con gatti, colombi e tortorelle senza nuocerle, ed à ultimamente anche fecondata la cagnolina con carezze e con moine.

I coccodrilli gettano spaventevoli ruggiti soprattutto in tempo di primavera, stagione de'loro amori, ed allorchè essi ruggiano a centinaia, e qualche volta a migliaja insieme, uno può credere che qualche violenta scossa agiti il globo, e lo conquassi dalle fondamenta. Terribile è il combattimento fra due coccodrilli: il vincitore riceve con grida di applausi per la sua bravura da tutti gli altri, che si trovano presenti. È degno pure di attenzione come i coccodrilli compongano i loro nidi, come vi depongano le uova, e come guidano e proteggano i loro piccoli che a centinaja sono al loro fianco, nella stessa guisa che la gallina conduce i suoi pulcini.

Questi coccodrilli, di cui il nome solo ci spaventa, possono in qualche maniera addomesticarsi; e presso alcuni antichi popoli si ebbero culto religioso. In Egitto il coccodrillo era l'emblema di Tifone, genio del male; i sacerdoti di Menfi li conducevano nelle sacre processioni, ed oggidì i fanciulli della Nigrizia vi scherzano salendo sul loro dorso e battendoli senza ricevere alcun male.

I serpenti che generalmente arrecano terrore, furon un tempo il Simbolo di Saturno, della prudenza, della sagacità, della salute deificate, ed Esculapio venne adorato in Epidauro sotto la forma di serpente. In Asia, in Africa, ed in America si ebbero tempj, sacerdoti e vittime. Questi animali montano in collera, manifestano fierezza, contro i nemici delle loro femmine e de'loro figliuolini, montano in furia, e sostengono accanito combattimento per difenderli e salvarli. I loro fischi sono più o meno acuti e prevengono sempre la collera ed il furore. Assalgono le tigri, i leoni, e le iene, che con mille giri fatti col loro corpo, giungono a soffocarle, non curando che il loro corpo sia lacerato in mille brani dalle loro zanne e dalle unghe. Questi animali son creduti dotati dell'*affascinamento* verso l'uomo e molti animali; ma ciò deriva da un puzzo ch'esala il loro corpo, mediante alcune glandole, e sopratutto dalla bocca dello animale carnivoro e vorace, puzzo proveniente da putridi alimenti non ancora digeriti, ed inghiottiti avidissimamente in pezzi grossi e non triturati.

L'importante arte della pesca à preceduto la coltivazione delle terre, ed è contemporanea alla caccia: quella si fa da'pesci di

100 piedi fino a quelli ch'escono dalle piccolissime maglie di una rete. E forse per questa pesca, per perseguitare i pesci sulle cui scaglie riflettono i sette colori dello apettro solare, si è agevolata la navigazione, si sono scoverte nuove terre, nuovi mari, novelli rami d'industria, nuovi commerci, nuovi popoli; si sono stabiliti nuovi patti nazionali, novelli scambi commerciali, e sonosi formati marinai esperti, commercianti arditi, ed intrepidi guerrieri.

È ammirevole fra i pesci, il pesce volante, che colle sue pinne pettorali s'innalza nell'aria, per ritornare subito nel mare dopo una breve parabola, e ciò per non devenir preda di altri carnivori pesci. Vi sono quelli che luccicano di fosforica luce per evitare i pericoli che incontrano, sino alla profondità di venti e più piedi.

Finalmente è meraviglioso vedere i costumi svariati degli uccelli che percorrono fino a 750 tese in un minuto, e che si trasportano alla distanza di 20 leghe in un'ora. I loro occhi veggono più in uno sguardo, che l'uomo possa formarsi in una idea: quest'organo in alcuni è si sensibile, che la luce del giorno li nuoce e perciò vanno in cerca del loro alimento nelle tenebre silenziose della notte.

Gli uccelli che stanno a'quadrupedi come 5: a 1, rappresentano ne'loro costumi qualche cosa di meraviglioso e di sorprendente, come i fenomeni che avvengono in quell'oceano di aria in cui le loro penne brillano di mille colori, la melodia del loro canto ci arriva all'orecchio con dolcezza e grazia nel principio della primavera, per indi poi alterarsi ed estinguersi, chè accompagna la fiammella del loro amore e si dissipa nel rimanente dell'anno.

Il nostro usignuolo passa in silenzio finchè non siasi accoppiato, appena ciò è avvenuto, timido ed incerto canta una breve e cara canzone, che diviene piena, robusta, aperta, e continua notte e dì, quando vede la sua compagna gravida del frutto de'suoi amori. Così l'accompagna alla costruzione del nido, e quando ella sta per deporre le uova, nel lungo periodo della cova, canta oltre misura e con tal forza, che può empire tanto spazio quanto una voce umana. Durante questo tempo nutrica la femmina, studia con carezze ed accenti amorosi di accorciare il periodo della cova, ed insieme si sforzano trepidanti istruire al volo i loro nati, per viver da se soli, appena divenuti grandicelli. Ecco l'emblema d'una famiglia onesta!

Eccovi, signori, compiuto il mio programma. La ragione, onde io possa giustificare il mio ardimento, di aver compreso in dodici conferenze tutto quello ch'è necessario a sapersi della Storia naturale, è l'altissima stima che sento per la rappresentanza politica ed amministrativa di questa più bella e più ricca provincia. Essa fregiata di nomi illustri la mantengono viva nelle scienze, nelle industrie, e nelle lettere, oggi e ne' tempi che verranno. Trepidante accettai l'invito, e parlai la mia parola in mezzo di voi e de' miei chiarissimi colleghi professori. Sia questa la verace prova di attaccamento al governo del Re, che non risparmia mezzi e fatica per propagare la istruzione, la quale divenne già schifoso sindacato ne' tempi trascorsi: sia caparra di affetto fraterno che io vi offerisca, e possa essa unirci con un solo desio, una sola speranza, ed un solo amore, affinchè tutti cominciamo a svolgere il programma del nostro risorgimento civile, che otterremo colla scienza e col sapere, e così conserveremo fedele e rispettata la maternità veneranda della patria nostra.

POCHE PAROLE

DI ANIMO GRATO AL GOVERNO ED AI PROFESSORI

DETTE, A NOME DI TUTTI GLI UDITORI,

NELL'ULTIMO GIORNO DELLE CONFERENZE AGRARIE

date in Caserta l'anno 1869.

L'Italia guardata dal medio evo sino ai nostri giorni, epoca del totale suo politico risorgimento, ci mostra che, quantunque Ella gemesse in miserando servaggio, nel quale di continuo la trascinavano i suoi feroci conquistatori, pure serbava sempre inviolata la sua nazionalità, se non nei reggimenti politici, almeno nel culto delle scienze e delle lettere, che si tennero autonome ed italiane. Così, mentre che dessa era serva dello straniero feroce, a simiglianza di Polibio, che da prigioniero fu maestro dei Fabi e degli Scipioni, lo signoreggiava colla potenza del suo genio, col fascino della sua sapienza; e quei popoli vincitori che avean costumi selvaggi, da lei erano ingentiliti, a novella vita condotti e trasformati. Poichè l'Italia compressa nel suo corpo politico si dilatava nella mente, la quale spaziandosi per regioni ignote e sconosciute, costringeva la recondita natura ad offrirsi, svelarsi, manifestarsi. Di qui derivò la maraviglia dei suoi ritrovati, delle sue scientifiche ed artistiche creazioni. L'Italia vinta fu per i suoi vincitori scuola perenne di portentosa civiltà. Da lei appresero la forma epica, lirica, drammatica. Da lei le leggi dell'armonia e quelle della melodia. Da lei le forme di quella ideale bellezza, che l'anima trasporta nella sfera di una luce tutta pura e serena. Da lei appresero ad aprir canali ed acquedotti, a fortificare città, a costruire tempii e palagi con un fare novello, maschio, maestoso. Dall'Italia appresero a valicare gli oceani, a cercare popoli sconosciuti, sconosciuti prodotti. L'Italia li ammaestrò nelle leggi del pensiero, dell'astronomia, della meccanica, della stessa politica. L'Italia li ammaestrò nelle leggi finanziarie, civili, economiche, giudiziarie. E come la gemma di gentile virgulto inoculandosi a selvaggio olivastro tutta gli trasfonde la gentilezza della

propria natura, così l'Italia vinta elargiva ai suoi vincitori il beneficio stupendo della civiltà; fu luce del pensiero nostro, dei nostri padri, quella che si sparse e moltiplicò per la dotta Europa e rivalicando le Alpi tornò a noi quella fiamma di civiltà che da noi era partita.

Ma l'Italia liberata dalle straniere dominazioni, divenuta potenza politicamente costituita, guardò alla sapienza ed alle alte indagazioni del suo passato, ed inorgoglì a giusta ragione per essere stata essa appunto la vera altrice di ogni intellettuale movimento: guardò pure alla presente civiltà delle limitrofe nazioni, e messala a confronto colla sua, se non ebbe a dolersene, neppure ardì gloriarsene, e le parve essere stata alquanto sonnolenta ed oziosa. Ebbene, pensò rientrare nella luminosa sua sfera, promuovere gl'intelletti, dare all'immortale suo genio novello impulso. Epperò volle, che le sorgenti scientifiche ed artistiche si schiudessero, sempre più si diramassero, ripullulassero, si diffondessero. Volle, che dall'altezza dell'eccelse rupi scendessero nei piani più bassi, penetrassero nei luoghi più aridi e reconditi. Volle, che tutti bevendone ne riportassero ristoro e vigoria. A ciò Ella invia maestri, scienziati, dottori, affinchè questi diradassero le tenebre, mettessero in rilievo la verità, dissipassero il dubbio, illuminassero le menti, fecondassero i cuori di generoso sentire.

Ne è prova convincente, miei rispettabili Colleghi, l'essere stati invitati a convenire quì, in quest'aula dai più valenti Professori onorata. Eglino gli arcani della natura con sorprendente magistero ci svelarono: da loro noi bevemmo le acque del sapere nella tazza del più lucido cristallo. Noi in pochi dì addivenimmo altri uomini, altri maestri. Il corredo delle cognizioni ci si moltiplicò nella mente, la periferia delle nostre conoscenze largamente si estese— noi, quasi dico, fummo trasformati per l'opera gagliarda dei valenti professori, che con tanta lucidezza svolsero le elaborate dottrine.

Ebbene, rispettabili Colleghi, che cosa diremo loro per esprimere la nostra gratitudine? La loro bontà, la loro urbanità, la loro valentia, il loro amore a comunicarci tutto il latte, la sostanza del loro sapere starà scolpito sempre quì sul nostro cuore. Ovunque l'incontreremo gli si offrirà il tributo della riconoscenza, ci leveremo dalle nostre sedie per onorarli, li mostreremo a dito per i benemeriti dell'italiana scientifica repubblica. Saremo al certo grati ancora all'Autorità suprema dello Stato, all'illustre Prefetto

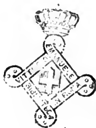
ed all'alto Consiglio di questa Provincia, i quali con ingenti spese queste scientifiche conferenze attuarono.

E chi fra noi non volgerà benanche la parola della riconoscenza al chiaro nostro Provveditore, lustro della sua e mia terra natale? Egli bene spesso sedette in mezzo a noi, conversò con noi, invitandoci così a tenere in alta stima le sublimi lezioni in cui venivamo ammaestrati.

Ora che ne sarà del tanto bene che da queste sublimi conferenze abbiamo ottenuto? Noi, egregi Colleghi, dobbiamo fare opera solerte a spargere nel popolo i semi delle scienze qui raccolti. Il popolo per noi tocchi con mano che la scienza non è misteriosa se non a colui che la sfugge. Facciamo opera solerte affinchè la massa ignorante disnebl la mente, migliori, si perfezioni, diventi felice.

A noi è dato preparare il terreno perchè dia frutti abbondanti. Colle verità da noi apprese, le menti ignare si spoglieranno della scoria dei pregiudizl e forse saranno onore della nostra Italia. Diveniamo uomini del mondo moderno, o Compagni, di questo mondo maraviglioso e celere che viaggia con la locomotiva, parla coi telegrafi elettrici, misura il volume del sole, assegna leggi ed orbite alle remotissime stelle. L'uomo oggi non è più cittadino della terra, ma dell'universo. Chi non è capace di questa verità non è uomo moderno. Impariamo, e saremo noi italiani di nuovo grandi.

Paolo Tartaglione.



NOTA

—

Con massimo rammarico, incalzati dalla lunghezza del tempo trascorso e dovendo fornire il compito nostro col pubblicare le presenti conferenze, non ci è stato possibile vederle decorate da quelle pregevolissime de' due Professori Della Fonte e Scivoletti, dappoichè fino a questo momento, per ragioni ignote, quegli originali non sono mai pervenuti. E pubblichiamo la presente nota, poichè i sottoscritti avendo ricevuto incarico di questa pubblicazione, declinano al cospetto di tutti ogni ulteriore responsabilità, avendo esaurito ogni premurosa pratica, perchè il presente lavoro non avesse difettato delle suindicate conferenze.

14 Settembre 1870.

Ettore Giuliani
Salvatore Albarella d'Afflitto.



